

TUOTEKEHITYSPROJEKTIN SEKÄ STAGE-GATE-MALLIEN TOTEUTUS PLM-OHJELMISTO TEAMCENTERILLÄ

Jouni Rannila

Opinnäytetyö

Kesäkuu 2010

Kone- ja tuotantotekniikka

Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä RANNILA, Jouni	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 8.6.2010
	Sivumäärä 53+5	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi TUOTEKEHITYSPROJEKTIN SEKÄ STAGE-GATE-MALLIEN TOTEUTUS PLM-OHJELMISTO TEAMCENTERILLÄ		
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikka		
Työn ohjaaja HAUTANEN, Juha, lehtori		
Toimeksiantaja Moventas Wind Oy HÄMÄLÄINEN, Antero, engineering manager		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö kuului osana Moventas Wind Oy:n PLM (Product Lifecycle Management) -projektiin. Opinnäytetyö keskittyi tuotekehitysprojektien hallintaan sekä sitä ohjaavan Stage-Gate-mallin toteuttamiseen PLM-ympäristössä TeamCenter-ohjelmalla. Työn toteutustapana olivat kirjallisuustutkimus, empiirinen tutkimus, käytännön testaus sekä tulosten pohdinta. Työn tavoitteena oli saada toteutusmalli tuotekehitysprojektien hallintaan sekä tutkia mahdollisuuksia ja lisäarvoa nykyiseen toimintamalliin verrattuna.</p> <p>Toiminta alkoi tutustumalla aiheen tietoperustaan, tuotekehitykseen, Stage-Gate-malliin, projektinhallintaan sekä käytettävän ohjelman mahdollisuuksiin. Yrityksen toiminnan perusteisiin ja tarpeisiin tutustuttiin haastattelemalla työntekijöitä. Näiden tietojen pohjalta alkoi ohjelman testaaminen ja toimintamallin laatiminen. Esille tullessiin haasteisiin ja mahdollisuuksiin perehdyttiin tarkemmin yrityksen henkilökunnan ja ohjelmistotoimittajan kanssa.</p> <p>Tuloksena on useita parannuksia nykyiseen toimintatapaan nähden. Eri toiminnot saavat paremman käsitykseen kokonaisuudesta, projektin etenemiseen liittyvät ongelmat tulevat ilmi aikaisemmin, aikataulun suunnittelu helpottuu, muodostuu yhtenäinen tapa toimia, tiedon jäljitettävyyden parantuu, projektiorganisaation muodostaminen helpottuu, etäyhteyden käyttäminen mahdollistuu sekä järjestelmä helpottaa havaitsemaan tuottamattoman projektin.</p> <p>Ohjelma ei sellaisenaan kuitenkaan täytä aivan kaikkia odotuksia, mitä yritys uudelta projektinhallintaohjelmalta odottaa, mutta ohjelman edut ovat niin suuret, että sen käyttöönotto on suositeltavaa. Tuotteesta on lisäksi olemassa maksullinen lisäosa, jonka ominaisuuksiin olisi syytä perehtyä.</p>		
Avainsanat (asiasanat) tuotekehitys, tuotekehitysprojekti, tuotekehittäminen, tuotesuunnittelu, Stage-Gate, PLM, tuotteen elinkaari		
Muut tiedot		



Author(s) RANNILA, Jouni	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 08.06.2010
	Pages 53+5	Language Finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title R&D PROJECTS AND THE IMPLEMENTATION OF THE STAGE-GATE MODEL CONTROLLED IN THE PLM SOFTWARE TEAMCENTER		
Degree Programme Mechanical and Production Engineering		
Tutor(s) HAUTANEN, Juha		
Assigned by Moventas Wind Oy HÄMÄLÄINEN, Antero, Engineering Manager		
<p>Abstract</p> <p>The thesis was a part of Moventas Wind Ltd's PLM (Product Lifecycle Management) project. It focused on the management of R&D projects and the implementation of the Stage-Gate model controlled in the PLM environment. The software used was TeamCenter 2007. The method of implementation was based on literature, empirical research, practical testing and discussion of the results. The aim of the thesis was to develop a pattern for controlling R&D projects as well as the Stage-Gate model in the TeamCenter PLM environment, and to explore the possibilities and the added value in comparison to the current operating model.</p> <p>The project began by learning about the theory of the topic, the R&D, Stage-Gate model, project management and the possibilities of TeamCenter. Basic knowledge of the working methods and the needs were discovered by interviewing the employees. On this basis the testing of the program began and the preparation of an operating model. The challenges appeared were examined together with the company staff and the software supplier.</p> <p>As a result there were several improvements concerning the project management. Different functions attained a better understanding of the whole situation, problems related to the project progression became apparent sooner, and scheduling got easier. The thesis also formed a unified way to work and the traceability of information eased. The system helped to detect unproductive projects and to form a project organization. Utilizing remote access became an option too.</p> <p>The program in itself did not meet all the expectations the company had for a new project management program. However, the benefits are so great that its introduction was recommended. There was also an additional module to the program, which had features that would have deserved a closer look.</p>		
Keyword Lifecycle Management, Stage-Gate, Product Development, Research and Development, Product Planning, Product Design		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT	6
1.1	Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet	6
1.2	Moventas Oy	7
1.3	Yleistä	8
2	TUOTEKEHITYS.....	9
2.1	Tuotekehityksen tila ja kehittyminen.....	9
2.2	Tuotekehitysprojektin organisointi	11
2.3	Tuotekehitysprojektin hallinta	11
2.3.1	Projektinhallintaohjelmat.....	12
2.3.2	Projektikansio	12
2.3.3	Projektinhallinta verkossa	13
2.3.4	Projektipäiväkirja.....	14
2.3.5	Projektin taloushallinto	14
2.3.6	Ideoiden kerääminen	15
2.3.7	Lomakkeet ja ohjeistukset.....	15
2.4	Projektin aikataulutus	15
2.5	Stage-Gate-malli	16
3	PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT-MENETELMÄ	20
3.1	PLM-ajatus	20
3.2	PLM projektinhallinnan välineenä.....	23
3.2.1	projektien hallintaominaisuuksia	23
3.2.2	Dokumenttien hallinta ja viestintä	24
3.2.3	Aloitteen jäljittäminen.....	26
3.2.4	Muutosten hallinta.....	27
4	TEAMCENTER-OHJELMISTO	28

5	TARVEKARTOITUS JA OHJELMAN TESTAAMINEN.....	33
5.1	Tarvekartoituksen toteutus	33
5.2	Tuotteen elinkaaren vaiheet	34
5.3	Tuotekehitysprojektin ja Stage-Gate-mallin hallinta nykyisin	35
5.3.1	Nykyinen toimintamalli	35
5.3.2	Haastattelun tulokset	37
5.3.3	Ajatuksia ongelmien korjaamiseksi	38
5.4	Tuotekehitysprojektin ja Stage-Gate-mallin testaaminen ja hallinta TeamCenterillä	41
6	EHDOTUS TUOTTEEN ELINKAARIHALLINNAN TOTEUTTAMISEKSI JA SILLÄ SAAVUTETTAVAT EDUT	48
7	POHDINTA.....	50
	LÄHTEET	53

LIITTEET

Liite 1. Haastattelurunko

Liite 2. Tuotekehitysprojektien toteutusmalli

Liite 3. Project-osion edut ja haitat

KUVIOT

KUVIO 1. Tuotekehityksen verkostoitumisaste ja tiedonhallinnan haastavuus.....	10
KUVIO 2. Stage-Gate-malli	17
KUVIO 3. PLM-järjestelmän rakenne	21
KUVIO 4. Elinkaaritiedonhallinnan kehitystrendi	22
KUVIO 5. Tuotetiedon kulku ilman järjestelmää ja sen kanssa	26
KUVIO 6. Tuoterakenteen periaate	30
KUVIO 7. Smart Folder Filter -asetus.....	31

KUVIO 8. Aktiivinen Smart Folder Filter	32
KUVIO 9. Lähetettävän työnkierron esimerkki.....	43
KUVIO 10. Projektin kopiointi	45
KUVIO 11. TeamCenter-viestin ulkoasu.....	47

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

BOM (Bill of Materials) on tuotannon osaluettelo eli tuoterakenne.

CAD (Computer Aided Design) on 2D- tai 3D-ohjelmistojen luoma piirustus kappaleesta.

cPDM (collaborative Product Definition management) on PDM-termi, jolla viitataan Pdm periaatteiden soveltamiseen laajemmassa, erityisesti yhteistöiminnan viitekehyksessä. Termin taustalla on amerikkalainen PDM:iin erikoistunut tutkimus ja konsulttiorganisaatio CIMdata, joka määrittelee termin seuraavasti: "cPDM on liiketoimintalähtöinen lähestymistapa soveltaa sähköisiä järjestelmiä tuotetiedon hallintaan ja määrittelyyn yritysverkossa (sisältäen myös asiakkaat ja toimittajat) tuotteen koko elinkaaren ajan." (Immonen 2002.)

EWEA on euroopan tuulivoimatuottajien edunvalvontajärjestö.

ITEM on työtilan kohde joka edustaa tuotetta, osaa tai komponenttia. Itemit voivat sisältää muita itemeita ja objektikansioita (TeamCenter 2007, A-2).

METATIETO on informaatiota siitä, missä muodossa tieto on, mistä se on saatavilla ja kuka sen on tallentanut ja milloin (Sääksvuori & Immonen 2002, 17).

NIMIKE on Item.

OBJEKTI on työtilan kohde. Itemit ovat objekteja.

PDM (Product Data Management), tuotetiedonhallinta on systemaattinen ja ohjattu menetelmä hallita ja kehittää teollisesti valmistettavaa tuotetta.

PLM (Product Lifecycle Management) on tuotetiedonhallinnan laajempi viitekehys erityisesti tuotetiedon elinkaariperspektiiviin.

REVISIO kuvaa nimikkeen ajallista kehitystä. Revisioiden tunnuksat ovat esim. 1,2,... tai A,B,... (Peltonen, 2002).

TEHOKÄYTTÄJÄ on TeamCenter Project-osion päivittäinen käyttäjä, jolla on tavallista laajemmat käyttöoikeudet.

TIETOKANTAINTEGRAATIO on integraatio joka mahdollistaa eri tietokantojen välisen automaattisen tiedonsiirron.

TUOTETIETO on tieto jolla voidaan tarkoittaa valmistettavaan tuotteeseen liittyvää tietoa laajassa merkityksessä (Sääksvuori & Immonen 2002, 17).

TUOTTEEN ELINKAARITieto liittyy aina tuotteeseen ja tuote- tai asiakasprosessin vaiheeseen eli teknologiatutkimukseen, tuotesuunnitteluun ja tuotteen valmistamiseen, käyttöön, huoltoon ja hävittämiseen sekä mahdollisesti myös erilaisiin viranomaismääräyksiin. (Sääksvuori & Immonen 2002, 17.)

TYÖTILA on ohjelman näkymä jossa työskentely tapahtuu.

T&K tarkoittaa tuotekehitystä.

1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Opinnäytetyön tausta ja tavoitteet

Uusiutuvan energian osuus energiantuotannossa kasvaa jatkuvasti, ja tuulivoima on yksi tärkeimmistä sen muodoista. Taloudellisen laman seurauksena valtioiden energiahankkeet ovat viivästyneet ja näin koetelleet rajusti tuulivoimateollisuutta. Tulevaisuus on silti valoisa, sillä Euroopan Unioni päätti uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin, jossa vahvistettiin säännöt saavuttaa 20 % EU:n energiankulutuksesta uusiutuvalla energialla vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2009 uusiutuvan energian määrästä 39 % oli tuulivoimaa ja investoinnit uusiin EU tuulipuistoihin olivat 13 miljardia euroa (Strategic Overview of the Wind Energy Sector). Suomen tuulivoimakapasiteetin kehitys on viime vuosina ollut vaatimatonta verrattuna maailmalla tapahtuneeseen kehitykseen. Lokakuun lopulla 2009 Suomessa oli tuulivoimaa yhteensä käytössä 147 MW. (Tuulivoima Suomessa). Suomen hallitus päätti nostaa uusiutuvan energian osuuden 38 %:iin vuoteen 2020 mennessä (Hallitus sopuun uusiutuvan energian tukipaketista 2010). Suunnitelman mukaan uusiutuvan energian 124 TWh:n osuudesta enimmäisosa, 55 %, saadaan puusta, 16 % biopolttonesteistä, 15 % tuulivoimasta ja 8 % lämpöpumpuista (Krook 2010). Täten tuulivoiman osuus vuonna 2020 on 18,6 TWh eli tarve olisi noin 900 uudelle tuulivoimalalle. Uusiutuvien energialähteiden käytön tuki tulee olemaan elinkeinoministeri Mauri Pekkarisen mukaan noin 340 miljoonaa euroa vuodessa (Hallitus sopuun uusiutuvan energian tukipaketista 2010) ja lisäksi 100 miljoonan euron investoinnit.

Moventas Wind Oy on yksi maailman suurimmista tuuliturbiinin vaihteistoratkaisuja tuottavista yrityksistä. Tuotantokapasiteetin voimakas kasvu ja uusien tuotteiden nopea julkaisemisen tarve on saanut yrityksen miettimään uusia ratkaisuja projektinhallinnan tehostamiseen. Projektiluontoisten töiden määrä

on kasvanut, ja niiden päällekkäisyys on lisääntynyt. Toimiva projektinhallinta on tärkeä osa yrityksen toimintaa.

Tähän mennessä yrityksen tuotekehityksessä on otettu käyttöön Cooperin luoma Stage-Gate-malli sekä toimintaa tehostamaan on valittu tiimiorganisaattiorakenne. Tuotetiedonhallinta toteutetaan PLM (Product Lifecycle Management)-ohjelma TeamCenterillä.

PLM:n edut halutaan myös projektinhallintaan. Opinnäytetyö tutki mahdollisuuksia tuotekehitysprojektien hallintaan ja Stage-Gate-mallin toteuttamiseen PLM-järjestelmässä. Työn tavoitteena oli suunnitella toteutusmalli Moventaksen tuotekehitysprojektien sekä Stage-Gate-mallin hallitsemiseksi sekä tutkia mahdollisuuksia ja lisäarvoa nykyiseen toimintamalliin verrattuna.

Opinnäytetyössä käsittelin tuotekehitystä, Stage-Gate-mallia, projektinhallintaa sekä käytettävän ohjelman mahdollisuuksia. Työn konkreettisessa osassa tutkin nykytilaa, etsin haasteita ja mahdollisuuksia sekä suoritin testaustoimintoja ohjelmalla. Käytettävä PLM -ohjelma oli TeamCenter 2007, joka sisältää oman projektinhallintaosio Projectin.

”On mahdollista luoda Suomeen uusi menestyvä teollisuudenala. Tähän tarvitaan kovaa työtä ja alan toimijoiden yhteistä tahtoa” (Suomalainen tuulivoimateollisuus kasvussa 2002).

1.2 Moventas Oy

Moventas on yksi maailman johtavista mekaanisen voimansiirron ratkaisuja tuottavista yrityksistä energia- ja prosessiteollisuuden tarpeisiin. Moventaksen kolme liiketoiminta-alaa ovat Wind Gears, Industrial Gears ja Service. Valmistuksen lisäksi yritys tarjoaa koko elinkaaren kattavia huoltopalveluita. (About us 2009.)

Moventas työllistää 8 eri maassa noin 1300 henkilöä, joista enemmistö työskentelee Jyväskylässä. Lähivuosien tehdasinvestointien myötä yrityksellä on mahdollisuus kaksinkertaistaa tuotantokapasiteetti edellisiin vuosiin verrattuna. Vuoden 2009 liikevaihto supistui 237,4 miljoonaan euroon heikentyneen kysynnän vuoksi ja oli 38 % vähemmän kuin edellisenä vuonna (Jäämaa 2010). Eurooppalainen pääomasijoitusyhtiö IK Investment Partners omistaa enemmistön Moventas Oy:stä (About us 2009).

Moventaksen strategia perustuu teollisuus- ja tuuliturbiinivaihdeliiketoimintojen orgaaniseen kasvuun. Tämän lisäksi strategia painottaa voimakasta jälki-markkinapalvelujen ja palveluliiketoiminnan kasvua. Moventaksen tavoitteena on säilyttää asemansa johtavana sellu- ja paperiteollisuuden käyttöratkaisujen toimittajana ja nousta kaivos- ja mineraaliteollisuuden sekä tuulienergiateollisuuden ratkaisujen johtavaksi toimittajaksi. Tekninen osaaminen, prosessien tuntemus, kyky vastata asiakkaiden tarpeisiin sekä laaja laitekanta ovat pohjana strategisten tavoitteiden saavuttamiselle. Moventasta pidetään myös luotettavana toimittajana mm. kuitulevy-, energia-, sementti- ja sokeriteollisuudessa. (About us 2009).

1.3 Yleistä

Luettavuuden kannalta haluan ilmoittaa seuraavat asiat, joiden avulla työn ymmärrettävyys parantuu. Rajatakseni aihetta keskityn työssäni PLM-menetelmään ainoastaan tuotekehityksen työkaluna. Esim. haastattelujen näkökulmat ja mielipiteet koskevat ainoastaan tuotekehityksen tarpeita. Koska tuotetiedot ovat tärkeä osa T&K-projektia, sivuan työssäni myös tuotetiedonhallinnan-osiota.

Tilaajayrityksen organisaatio on jakautunut eri osastoihin, joita opinnäytetyössä kutsutaan toiminnoiksi. Erilaisia toimintoja ovat mm. myynti, tuotekehitys, laatu, komponenttivalmistus ja kokoonpano.

2 TUOTEKEHITYS

2.1 Tuotekehityksen tila ja kehittyminen

Suomalainen teollisuuden alihankinta on muuttunut rajusti viime vuosina. Kun tuotannon pelisäännöt muuttuvat globaaleiksi, voisi seuraava looginen askel olla tuotekehityksen vastaavanlainen ulkoistaminen ja toimintojen siirto ulkomaille. Miten suomalainen alihankkija ja suomalaisyritysten globaalit verkostot pystyvät vastaamaan näihin muutoksiin? Avainkysymyksiä ovat mm., millaista tuotekehitystä tulee säilymään Suomessa, mitkä ovat suomalaisen alihankinnan kilpailuvaltteja ja mitä osaamista tarvitaan, että säilytämme kilpailukyvyyn. (Apilo, Kulmala, Kärkkäinen, Lampela, Mikkola, Nevalainen, Papinniemi, Ruohomäki, Valjakka 2008, 9.)

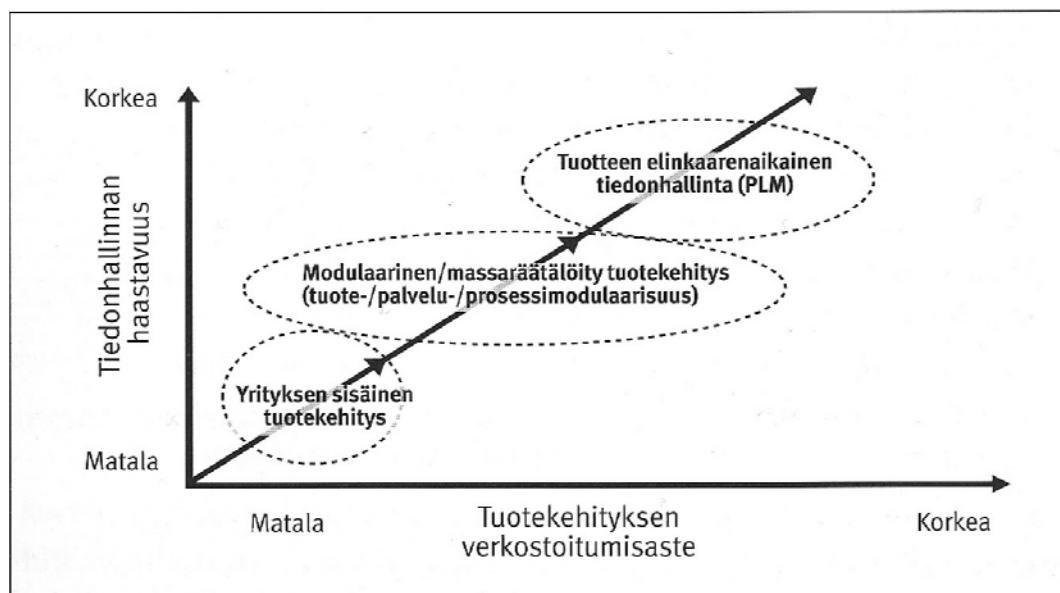
Tuotannossa tapahtuneen kehityksen perusteella voidaan olettaa, että Suomen kaltaisissa korkeiden kustannusten maissa kannattaa jatkossa teettää vain sellaista tuotekehitykseen liittyvää työtä, joka tuottaa tarpeeksi lisäarvoa kustannusten kattamiseen. Kustannuksista saatavat edut ovat parhaimmillaankin vain väliaikaisia. Kilpailukyvyyn perustaksi on mahdollista kehittää muitakin etuja. Tällaisia pysyvämpiä ja vaikeasti jäljitettäviä etuja ovat mm. projektien hallintaan liittyvä osaaminen ja siihen perustuva toimitusaikojen pitävyys, toiminnan joustavuus sekä luotettavuus. Nämä mahdollistavat asiakkaalle paremman ennustettavuuden, joka on erittäin arvokasta nopeasti muuttuvassa ympäristössä. (Apilo ym. 2008, 9.)

Menestyminen markkinoilla vaatii jatkuvaa toimintojen kehittymistä. Tuotekehityksen tavoitteena on kehittää nopeasti, tehokkaasti ja taloudellisesti asiakkaan tarpeet tyydyttäviä tuotteita tai palveluita, jotka ovat kilpailukykyisiä olevassa olevilla markkinoilla. Tuotekehityksen ei aina tarvitse olla kokonaan uuden tuotteen suunnittelua, vaan se voi myös olla jo markkinoilla olevan tuotteen parantamista asiakkaan toiveiden ja vaatimusten mukaan. (Raatikainen 2008, 59 – 60.) Kun toiminnassa on tavoitteet, resurssit ja aikataulut voidaan

puhua jo tuotekehitysprojekteista. Itse asiassa suuri osa tuotekehitystyöstä on nykyään jo projekti- tai prosessiluontoisia. (Hietikko 2008, 42 – 44.)

”Maailma muuttuu nopeaan tahtiin. On luotava juuri oikeanlaisia, innovatiivisia tuotteita ja saatava ne markkinoille kilpailijoita nopeammin – vaikka suunnittelutiimi on hajautettu eri puolille maailmaa.” (Tuotekehitysratkaisut).

Tuotekehityksen kehittyminen näkyy myös tuotetiedon hallinnassa (ks. kuvio 1). Yksittäisen yrityksen tiedonhallinnan haasteellisuuteen vaikuttaa sen rooli verkostossa sekä tuotteen asiakasvarioitumisaste ja liiketoiminnan luonne. Tiedonhallinta pelkästään yksittäisen yrityksen sisällä on haastavaa. Lisähaasteita tuovat tuotekehityksen verkostoituminen, verkostoitumistrendiin läheisesti liittyvät tuotemodulointi ja massaräätälöinti sekä yhä merkittävämpi suuntaus kohti tuotteen koko elinkaaren aikaista tiedonhallintaa. (Apilo ym. 2008, 89.)



KUVIO 1. Tuotekehityksen verkostoitumisaste ja tiedonhallinnan haastavuus (Apilo ym.2008, 89)

2.2 Tuotekehitysprojektin organisointi

Tuotekehitystoiminta vaatii laajaa osaamista, ja yksittäisen projektin läpiviemiseen tarvitaan useiden alojen asiantuntijoista koostuva tiimi. Tiimi voi koostua eri toiminnoista, joilla jokaisella on oma tehtävänsä:

1. Markkinointi huolehtii tiimin ja asiakkaiden välisestä vuorovaikutuksesta. Markkinoinnin osa-alueisiin kuuluvat mm. tarvekartoitus, markkinasegmenttien määrittely ja itse tuotteen lanseeraus. Lisäksi he asettavat tuotteelle tavoitehinnan.
2. Suunnitteluinsinöörit vastaavat tuotteen rakenteen optimoinnista ja detaljisuunnittelusta.
3. Valmistuksen tehtävä on suunnitella ja toteuttaa tuotteita valmistava valmistusjärjestelmä.
4. Teollinen muotoilija huolehtii tuotteen käytettävyydestä ja ulkomuodosta

(Hietikko 2008, 43 – 44.)

2.3 Tuotekehitysprojektin hallinta

Projekti on tiettyyn asiaan sidottu määräaikainen kokonaisuus, ja se edellyttää monien rinnakkaiden ja päällekkäisten asioiden hallitsemista. Se vaatii selkeän ja systemaattisen suunnittelun, kirjanpidon, raportoinnin ja seurannan onnistuakseen. Näiden lisäksi projektin on päästävä markkinoille oikeaan aikaan. (Silfverberg 2007, 102.)

Tutkimukset ovat osoittaneet, että ensimmäisenä markkinoille tuotteensa lanseeraava yritys saavuttaa noin 60 – 70 prosentin markkinaosuuden. Nopeus on ainoa voimakas käytettävissä oleva kilpailuetu. Lisäksi nopeuden ansioista aikaisemmalla tuotelanseerauksella saavutetaan kustannusetuja kilpailijoihin nähden ja siten suurempi tuotto. (Lewis 2004, 17 – 18.)

2.3.1 Projektinhallintaohjelmat

Projektin ohjauksen tehtävänä on varmistaa projektille menestyksellinen toteutus ja tavoitteiden saavuttaminen. Ohjauksessa tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Sisällölliset ja laadulliset tavoitteet saavutetaan.
- Projektibudjettia ei ylitetä.
- Aikataulusta ei myöhästyä (Pelin 2009, 303.)

Tietokoneavusteisia projektinhallintaa avustavia ohjelmia on markkinoilla useita ja eri käyttötarkoituksiin sopivia. Suurille investointihankkeille on toteuttajaorganisaation tarpeisiin räätälöityjä työkaluja tarjolla ja ovat oivia apuja projektinhallintaan. Ohjelmat ovat usein raskaita käyttää ja ne vaativat kokemattomalta käyttäjältä paljon työaika, mutta kokenut käyttäjä saa hyödyn irti jo pienemmissäkin projekteissa. (Silfverberg 2007, 103.)

2.3.2 Projektikansio

Kuten kaikissa hankkeissa nykyään, on asiakirjojen selkeä hallinta tärkeää. Yksinkertaisimmin tämä onnistuu luomalla kansio projektille, jossa kaikki asiakirjat ovat selkeästi ja päivitetysti hallittavissa. Kansio perustetaan projektin alkaessa ja sitä hoidetaan aina projektin päättämiseen saakka. Kansiosta tulisi löytää kaikki projektiin liittyvä aineisto ja tarvittavat tiedot.

Mikäli projektityöskentely on organisaatiossa enemmän sääntö kuin poikkeus, on syytä laatia standardimuotoinen pohja kansiolle. Tämä pohja säilyisi kansioissa projektista toiseen ja helpottaisi tiedon etsimistä ja arkistointia. Näin varmistetaan organisaatiossa projektien toimiminen samojen periaatteiden mukaan, ja projektin ulkopuoliset henkilöt voivat vaivatta löytää kansion tiedot. (Silfverberg 2007, 103.)

Projektikansion sisältö olisi näin avointa ja halutun tiedon eristäminen vaikeutaisi arkistointia. Tietoihin olisi hyvä päästä käsiksi jälkeenpäinkin, mutta miten hallitaan salaisen tiedon looginen ja standardipohjainen arkistointi?

Mikäli organisaatiossa toteutetaan paljon hankkeita, on syytä luoda projektikansio-järjestelmä osaksi organisaation tiedonhallintajärjestelmää. Tällöin tietoverkosta löytyvät kaikkien projektien tiedot räätälöitynä käyttäjän oikeuksiin sopiviksi. Mikäli kaikkea tietoa ei saada digitaaliseen muotoon, kannattaa projektikansion hoitajan pitää yllä myös konkreettisia projektikansioita. Paljon projekteja toteuttavan organisaation kannattaa luoda projektisalkkujärjestelmä, jossa on laadittu useita käsikirjoja ja toimintamalleja projektien läpiviemiseksi. (Silfverberg 2007, 104.)

2.3.3 Projektinhallinta verkossa

Projektinhallinta kannattaa usein luoda myös verkkopohjaiseksi. Projektikansion lisäksi voidaan projektille luoda omat kotisivut, jonne kaiken avoimen tiedon voisi tuoda niin että se olisi kaikkien tarvittavien tahojen nähtävinä. Varsinkin jos hankkeessa on useita osapuolia mukana, on ensiarvoisen tärkeää saada yhteinen järjestelmä. Verkkokäyttöinen kaikkien saatavilla oleva projektikansio on selkein tapa varmistaa eri hallintokulttuureista tulevien henkilöiden yhdenmukainen tietojen tallentamistapa. (Silfverberg 2007, 104 – 105.)

Verkkopohjaisessa dokumentoinnissa on muistettava seikkoja:

- Rakenteen tulee olla selkeä
- Vastuuhenkilö, kunkin dokumentin omistaja on ilmoitettava
- Ylläpitovastuut ja tehdyt muutokset on oltava tiedossa
- kookkaiden tiedostojen käyttöä tulee välttää.
- Viimeinen päivytyspäivämäärä on oltava tiedossa.
- Kullakin sivulle tulee olla linkki pääsivulle paluuta varten.
- Ohjelman tulee toimia kaikilla selaimilla.
- Viimeisimmän tekniikan käyttäminen ei ole suositeltavaa. (Pelin 2009, 348.)

Teoriassa täysin verkkopohjainen projektin hallinta on mahdollista, mutta edellyttää käyttäjiltä poikkeuksellista työkuria. Tiedostomuodossa olevan aineiston lisäksi jokainen projektiin liittyvä sekalainen asiakirja on saatava elektroniseen muotoon ja vielä tallennettua oikeaan kansioon. Mikäli tehtävistä luistetaan ja

aineistoa on sekä verkossa että mapeissa, voi tämä johtaa pahoihin sekaannuksiin ja ylimääräiseen työhön. Tämän vuoksi projektinvetäjällä olisi syytä olla sekä verkkopohjainen, että paperimuotoinen projektikansio. (Silfverberg 2007, 104 – 105.) Verkkopohjaisessa tiedostojenhallinnassa on lisäksi panostettava tietoturvaan. Etenkin silloin jos järjestelmään kirjautuminen onnistuu Internet -selaimen kautta, eikä vaadi tietokoneelle erillistä ohjelmaa. Miten pystymme varmistamaan tietoturvan, jos järjestelmä itsessään ei sisällä minäänlaista virusturvaohjelmaa?

2.3.4 Projektipäiväkirja

Mikäli projektin vetäjä pitää päiväkirjaa omasta toiminnastaan, on tapaa syytä jatkaa myös projekteissa. Subjekttiivinen ja pohdiskeleva päiväkirja voi olla hyvä apu arvioitaessa hanketta ja palatessa päätöksenteossa takaisinpäin. Päiväkirja on usein henkilökohtainen työkalu, eikä näin sovi kaikille projektin vetäjille. (Silfverberg 2007, 104.)

2.3.5 Projektin taloushallinto

Hankkeiden suunnitteluasteessa kannattaa huolehtia, että projektin taloushallinto voidaan huolehtia organisaation normaalin taloushallintojärjestelmän tapaan. Tämä toteutuu rakentamalla projektin budjetti selkeän kustannuspaikka- ja kustannuslajirakenteen mukaiseen muotoon. Projektit ja niiden mahdolliset alaprojektit olisivat omia kustannuspaikkoja ja kustannuslajeina olisivat organisaation tilikartan määrittämät eri projekteihin soveltuvat kustannuslajit. (Silfverberg 2007, 104 – 105.)

Mikäli projektilla on erillinen rahoittaja ja he määrittelevät talousraportin tyylin, ei kuitenkaan kannata organisaation omaa raportointitapaa muuttaa. Rahoittajan tyyliin perustuva raportointitapa on usein epätarkempi ja talousraporttien tiedot voidaan helposti kerätä yhdistelemällä organisaation oman talousseurannan tietoja rahoittajan haluamaan muotoon. (Silfverberg 2007, 104 – 105.)

2.3.6 Ideoiden kerääminen

Yrityksen on mahdoton ennakoida miten uusi idea syntyy tai kuka, miten ja missä se sai alkunsa. Usein kokemukseen perustuen työntekijät tietävät jotain minkä vain he tietävät koko yrityksessä. Tulee kerätä tietoa ja kuunnella työntekijöiden mielipiteitä. Tuotannon työntekijöiltä saatu tieto voi antaa kipinän uuden idean etsimisessä. Toimivia tapoja ideoiden keräämiseen on monia. Esimerkiksi perinteinen idealaatikko, johon voi viedä ideansa paperisena tai nykyaikaisempi verkkopohjainen tapa, jolloin idean voi kohdistaa paremmin tiettyyn projektiin. (Belliveau 2002, 219 – 223.)

2.3.7 Lomakkeet ja ohjeistukset

Toistuviin raportointitapahtumiin kannattaa luoda oma vakiomuotoinen lomake tai raportointipohja. Rahoittajille suuntautuva raportointi hoituu usein heidän valmiina olevien pohjien kautta. Tämän lisäksi on aiheellista luoda pohjat työsuunnitelmille, sopimuksille ja kokouspöytäkirjoille. (Silfverberg 2007, 105.)

Erilaisiin päätöksentekovaiheisiin on hyvä olla projektin sisäisiä muistutuksia, ohjeistuksia tai toimintaohjeita. Menettelyt voivat olla hankalia ja joitain tärkeitä yksityiskohtia saattaa jäädä muuten huomaamatta. (Silfverberg 2007, 106.)

2.4 Projektin aikataulutus

Aikataulun hallitseminen on entisestäänkin korostunut kilpailun kasvaessa. Investointiprojekteissa sitoutuneen pääoman suuruus ajaa nopeuttamaan projektia ja nämä johtavat tiukkoihin aikatauluihin myös tuotekehitysprojekteissa. Projektin aikataulutusta voidaan arvioida konkreettisesti myös rahassa. Esim. myöhästymissakot voivat olla 0,5 % viikossa ja max. 7,5 % koko kauppahinnasta. Kriittisissä osaprojekteissa usean kymmenen prosentin sakot ovat mahdollisia. Myöhästymissakot eivät todellakaan ole ainoita, missä menetetään tuottoa. Lisäksi tulee ottaa huomioon mm. sidotun pääoman korko, tuotto projektin tuloksesta, menetetty tuotto, markkinaetu ja maine. (Pelin 2009, 111 – 112.)

Aikataulun venymiset eivät ole harvinaisia ja käytetyissä suunnittelumenetelmissä on parantamisen varaa. Hyvän aikataulun laatiminen ei ole helppo tehtävä eikä siihen ole oikeaa ratkaisua. Projektin aikana aikatauluun tulee todennäköisesti muutoksia. Oleellista on että kullakin hetkellä on käytettävissä paras mahdollinen tieto, missä ollaan ja miten jatko toteutetaan. (Pelin 2009, 113 – 114.)

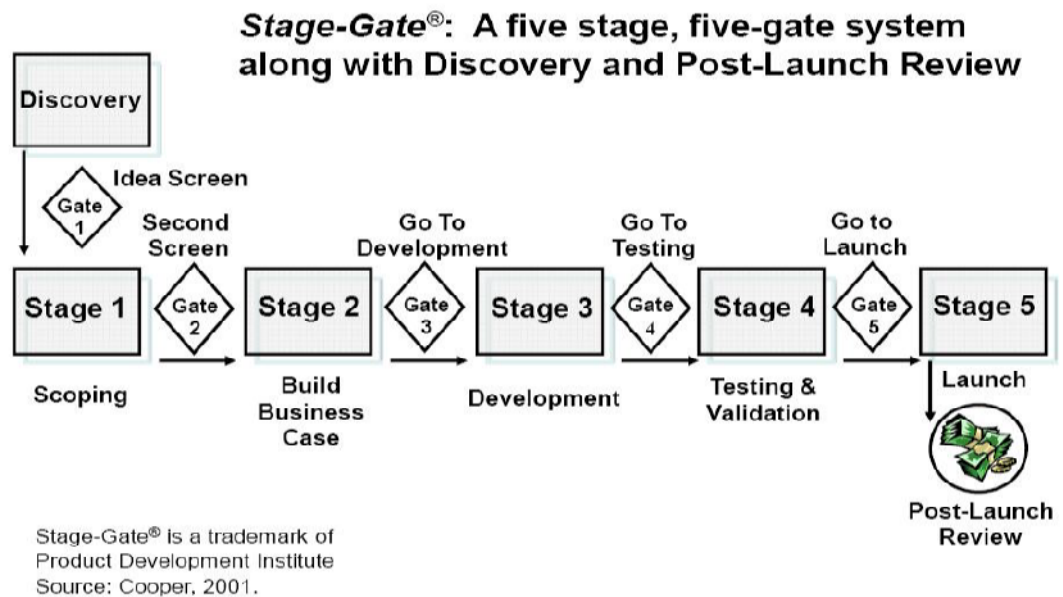
Erilaisia tekniikoita toteuttaa aikataulutusta on useita. Aikataulutusta on lähtöisin janakaaviosta. Janakaaviossa tehtävät on esitetty kaaviossa riveittäin ja kunkin rivin kohdalla on aikajana, joka kuvaa tehtävän kestoa. (Pelin 2009, 129 – 130.) Janakaavion pohjalta on kehitetty erilaisia tekniikoita joihin on olemassa omia ohjelmia esim. Microsoft Office Project. Aikatauluihin on määritettävissä tarkastelupisteitä, tärkeitä tehtäviä, riippuvuuksia, kriittinen polku ym. Niistä on mahdollista tutkia mm. tehtävien pelivaroja, myöhästymisen vaikutuksia ja kustannusten muodostumista.

2.5 Stage-Gate-malli

Stage-Gate-malli on suunnitelmatyökalu prosessin mallintamiseen ideasta tuotteistusvaiheeseen. Se on malli, jossa prosessi hajotetaan useiksi vaiheiksi ja porteiksi, joiden kohdalla tehdään aina päätös prosessin jatkamisesta. (Cooper 2001, 704.) Se on innovaatioprosessin yksinkertaistava malli, joka tarjoaa keinoja innovaation riskien hallintaan. Se parantaa tiimityöskentelyä, kannattavuutta ja vähentää työn toistoa. Lisäksi se aikaistaa epäonnistuneiden töiden havainnointia ja lyhentää näin tuotekehitysaikaa. Etenkin vaativissa teknologia-alan projekteissa esim. konepajateollisuudessa on mallin avulla saatu hyviä tuloksia. (Sjöholm 2001.)

Jokaisessa vaiheessa kerätään riittävä määrä tietoa, jonka pohjalta jatkotoimenpiteet määräytyvät. Vaiheet sisältävät runsaasti eri aihepiirien funktioita esimerkiksi markkinoista, taloudesta ja teknisestä tietämyksestä. Erillistä T&K-vaihetta ei ole, sillä toiminnot ovat moni- ja poikkifunktionaalisia samalla korostaen yhteistä toimintaa. Vaiheiden ja porttien määrää voi muuttaa toimialan

tai projektin vaatimusten mukaan. Malli on kuitenkin nähtävä joustavana muutosten varassa. Vaiheet voivat pitkittyä, mennä limittäin tai voidaan siirtyä kokonaan uuteen, vaikkei edellinen vaihe ole vielä saatettu valmiiksi. (Cooper 1997,704.) Kuvio 2 esittää mallin ideologiaa.



KUVIO 2. Stage-Gate-malli (Cooper 2008, 4)

Stage-Gate-mallin noudattaminen alkaa ideasta. Onnistunut tuotekehitys vaatii aina hyvän idean, ja mielellään useita sellaisia, sekä tutkimuksen tällaisen idean toteuttamistarpeelle. Idea joko hyväksytään tai hylätään (Cooper 2001, 133).

Portti 1. Idean tarkastelu

Tämä on ensimmäinen portti, jossa päätetään resursseista projektiin. Tässä portissa mitataan onko yrityksellä resursseja suorittaa projekti ja kuinka hyvin se sopeutuu yrityksen strategiaan. Rahoituspuoleen ei vielä tässä vaiheessa keskitytä. (Cooper 2001, 133.)

Vaihe 1. Projektin tarkastelu

Vaihe sisältää projektin luotaamiseen ja tarkasteluun liittyvää etsimistyötä tarkkaillen markkinoita ja tekniikkaa lyhytaikaisesti ja pienellä panoksella.

Tehdään selvitys, jossa etsitään vastauksia kysymyksiin: Mitä asiakas haluaa, mitä muut kilpailijat tarjoavat, missä me olemme hyviä, mitä hyötyjä uusi tuote toisi? Lisäksi vaiheessa kartoitetaan aikataulun mahdollisuuksia sekä teknisiä ja lainalaisia riskejä ja umpikujia. Vaiheen kesto on alle kuukausi 10 – 20 henkilön työpanoksella. (Cooper 2001, 134.)

Portti 2. Syvempi tarkastelu

Portissa tutkitaan pohjimmiltaan samoja asioita kuin portissa 1, mutta huomattavasti syvällisemmin. Kohdat arvioidaan tarkemmin, jotta saadaan tarkempia tuloksia. Tarkastelussa tehdään yksinkertaisia kannattavuuslaskelmia esim. takaisinmaksuaika. Tämän portin läpäisy aloittaa suuremman panostuksen projektiin. (Cooper 2001, 135.)

Vaihe 2. Liiketoimintamallin rakentaminen

Tämä vaihe aloittaa itse tuotteen kehityksen yksityiskohtaisempana tutkimuksena, jossa tavoitteena on rakentaa liiketoimintamalli. Malli pitää sisällään markkinatutkimuksen, tarkan teknisen- ja tuotannollisen tutkimuksen sekä liiketoiminta- ja rahoitusanalyysin. Lisäksi siinä määritetään tarkemmin asiakkaan tarpeet, halut ja mieltymykset. Tässä myös laaditaan yksityiskohtainen suunnitelma tulevien vaiheiden toteutuksesta. Vaiheessa kartoitetaan perustaa, jonka pohjalta päätetään investoidaanko projektiin suurempia panoksia. (Cooper 2001, 136.)

Portti 3. Kehitysvaiheeseen

Kaikki 2. vaiheen toiminnot arvioidaan laadullisesti ja tuloksen on oltava positiivinen. Liiketoimintamalli ja tulevien vaiheiden toteutus on hyväksyttävä. Talouslaskelmat ovat nyt keskeisessä roolissa jatkoa ajatellen ja siksi tämä on viimeinen portti milloin projekti voidaan vielä keskeyttää ilma suurina taloudellisia menetyksiä. (Cooper 2001, 138.)

Vaihe 3. Kehitystyö

Tässä vaiheessa projektiin sitoutuminen on syvää. Kaikki osastot ovat mukana projektissa ja tuotteen prototyyppiä aletaan fyysisesti valmistaa. Testaukset ovat käynnissä ja asiakkaan toivomuksiin voidaan vielä hieman tehdä muutoksia. Tuotteen lanseeraus- ja tuotantosuunnitelmia määritetään ja talouslaskelmia päivitetään ja mahdollisia patenttikysymyksiä ratkotaan. (Cooper 2001, 138.)

Portti 4. Testausvalmius

Kaikki kehitystoiminnot ovat suoritettu ja tuote vastaa tarvittavia määrittelyjä. Talouslaskelmat päivitetään tarkemmilla tiedoilla. Testaussuunnitelma on hyväksytetty ja yksityiskohtaiset lanseeraus- ja tuotantosuunnitelmat ovat tarkastettu toimeenpanovalmiiksi. (Cooper 2001, 139.)

Vaihe 4. Testaus

Tässä vaiheessa testataan ja varmistetaan koko projektin kannattavuus. Testaukseen kuuluvat itse tuote, tuotantoprosessi, asiakkaan hyväksyminen ja projektin talouspuoli. Vaiheeseen kuuluu lukuisia toteutettavia toimintoja, esim. kenttätutkimusta, pilottituotantoa, asiakkaiden reaktioita tuotteesta ja kannattavuuslaskelmia tarkemmista tulo- ja menotiedoista. Vaiheen jälkeen tuote on täysin testattu ja valmis lanseeraukseen. (Cooper 2001, 139.)

Portti 5. Lanseeraus

Keskitytään testaustoimenpiteiden laatuun ja luotettavuuteen, sekä taloudellisen tuotto-odotusten asianmukaisuuteen ja lanseeraussuunnitelman toteutettavuuteen. Tämän portin läpäisy käynnistää tuotteen virallisen kaupallistamisen, ja on viimeinen portti, milloin projektia voidaan vielä keskeyttää. (Cooper 2001, 140.)

Vaihe 5. Julkaiseminen

Vaihe edellyttää sekä lanseeraussuunnitelman, että tuotanto tai toimintasuunnitelman käynnistämistä. Lanseerauksen jälkeiset valvontatoiminnot aloitetaan. Hyvin harkitun toimintasuunnitelman johdosta uusi tuote saatetaan ulos kohti toivottuja tuloksia. (Cooper 2001, 141.)

Onnistumisen arviointi

Noin 6-19kk:n kuluttua projektin päätyttyä on aika tarkastella todellisia lukuja. Esim. auditoinnilla, jossa esitellään näyttö tuotteen menestymisestä, ja tuodaan esiin onnistumiset ja epäonnistumiset. (Cooper 2001, 141.)

Yrityksen tuotekehityksessä käytettävää Stage-Gate-malli ei noudata suoraan yleistä toimintatapaa ja on muokattu omanlaisekseen. Eroja perinteiseen malliin ovat mm. portti-kokouksen toimintaperiaatteissa ja porttien sisällöissä. Yrityksessä mallia toteutetaan keskittyen portteihin, joten vaiheet eivät ole näkyvässä roolissa.

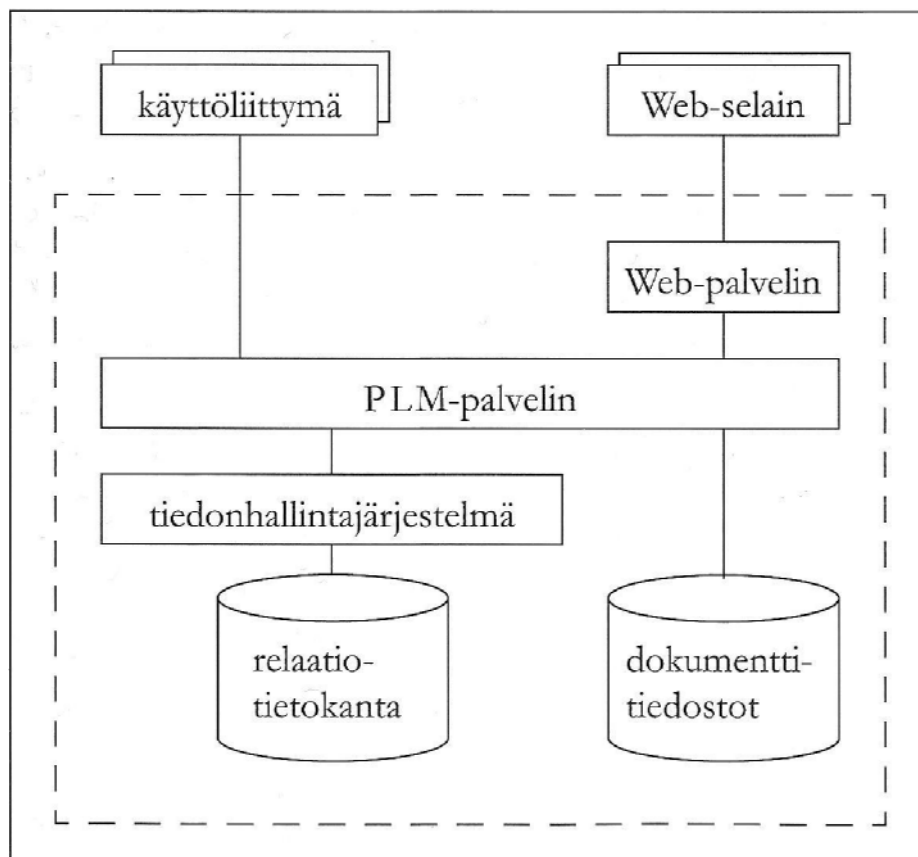
3 PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT-MENETELMÄ

3.1 PLM-ajatus

PLM-kirjainyhdistelmä tulee sanoista Product Lifecycle Management eli tuotteen elinkaaren hallitseminen. Alan jatkuvasti vaihtuvassa terminologiassa PLM on kehittynyt PDM (Product Data Management) termistä, joka kuvaa tuotetiedonhallinnan tiedostoja keskittyen CAD-tiedostoihin. PLM kuvaa tuotteen koko elinkaaren kattavaa tuotetietoja laajemmin ja nämä kirjainyhdistelmät sekoittuvatkin helposti. Usein ne sekoitetaan jopa tahallaan, jotta terminologiaa voitaisiin paremmin vakiinnuttaa. (Immonen 2002, 9.) Tässä työssä käytän PLM-termiä sen laajassa merkityksessään.

PLM ajattelu ei ole uusi idea, mutta kiinnostus ajatusta kohtaan kasvaa. PLM on systemaattinen, ohjattu menetelmä, jolla voidaan hallita ja kehittää teollisesti valmistettavaa tuotetta. Lähes poikkeuksetta on kehitetty tietojärjestelmä, jolla tuotetietoa hallitaan. Järjestelmällä voidaan hallita tuotteen markkinoille saattamis- ja kehitys- eli tuoteprosessia, tilauksen ja toimituksen välistä prosessia eli asiakasprosessia sekä tuotteeseen liittyvää tietoa koko tuotteen elinkaaren ajan ideasta romutukseen. (Immonen 2002, 13.)

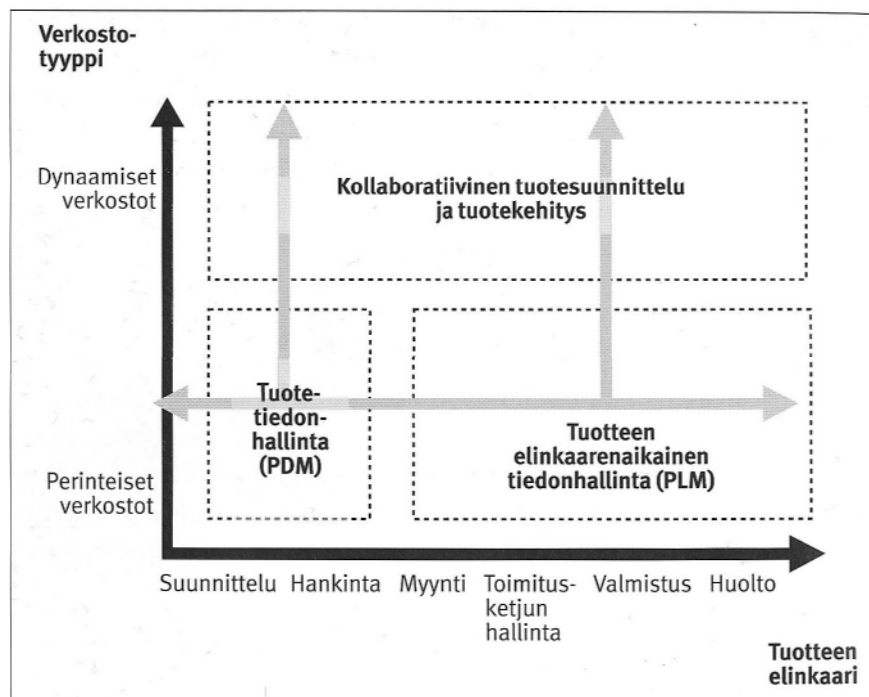
PLM-järjestelmä rakennetaan lähes aina relaatiotietokannan päälle. Usein järjestelmä perustuu asiakas-palvelin-rakenteeseen. Tällöin käyttäjän näkemä graafinen käyttöliittymä on asiakasohjelma, joka lähettää palvelupyynnön keskitetylle PLM-palvelimelle, joka käsittelee tietokantaan tälle tuettuja tietoja. Kuvio 3 esittää järjestelmän rakennetta. (Peltonen 2002, 105.)



KUVIO 3. PLM-järjestelmän rakenne

Tuotetiedonhallinnan merkitys korostuu etenkin valmistavan teollisuuden yrityksissä. Nykyään tuotteiden ja komponenttien elinkaaret lyhenevät vuosi vuodelta ja samaan aikaan uusia tuotteita on tuotava markkinoille entistä nopeammin. Tämän johdosta yritykset luovat verkostoja, joiden toimijat erikoistuvat oman osa-alueensa toimintaan suunnittelun ja valmistuksen osalta. Yhteistä lopputuotosta koskeva tieto on oltava nopeasti käsillä ja oikeassa muodossa, jotta pystytään menestymään kilpailevilla markkinoilla (Immonen 2002, 9).

Tuotetiedonhallinta PDM on laajentunut elinkaarenaikaiseksi tiedonhallinnaksi PLM:ksi erityisesti aloilla, joilla tuotteita käytetään vuosikymmeniä ja joilla tuotteiden muut palvelut kuten huoltotoimenpiteet ovat tärkeitä. Näkemykset yrityksen liiketoiminnan muuttumisesta elinkaaritoiminnaksi vaikuttaa useilla eri alueilla erityisesti yrityksen prosesseihin, johtamiseen, liiketoiminnan ansaintamalleihin ja yhteistyöverkostoihin (ks. Kuvio 4). (Apilo 2008, 96.)



KUVIO 4. Elinkaaritiedonhallinnan kehitystrendi (Apilo 2008, 96)

Tuloksekas ja kilpailukykyinen liiketoiminta perustuu lähes aina kolmeen kategoriaan: tuotteisiin, asiakkuuksiin ja tuotantokoneistoon. Näistä kategorioista selkeästi heikointa on usein tuotteiden johtaminen. Yritysten tulisi pystyä hallitsemaan paremmin yksittäisiä tuotteita ja niiden elinkaarta. Tämän avulla niillä on paremmat mahdollisuudet vastata markkinoiden ja asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin ja toimimaan kannattavasti. (Sääksvuori 2008, 2.)

3.2 PLM projektinhallinnan välineenä

3.2.1 projektien hallintaominaisuuksia

Kaupallisten projektinhallintaominaisuuksien valikoima on kasvanut järjestelmien muiden toimintojen lailla. Tuoteportfolion hallintaominaisuuksien tietosäilytysvaatimukset, sekä tuotemuutosten- ja laadunhallinnan työvälineiden monipuolistuminen tukevat myös tuoteprojektin hallintaa. Tuotemuutoksia on hallittu jo kauan, mutta uudempia ominaisuuksia ovat esim. yksittäisten muutosten kytkeminen muihin muutoksiin, asiakaspalautteen erityyppisillä säännöillä sekä kokonaisen muutosketjun valtuuttaminen ja delegointi yhden järjestelmän sisällä. (Laine 2009, 10).

Puhtaasti projektinhallintaan kehitetyt sovellukset ovat luonnollisesti hyvä vaihtoehto tuotekehitysprojektien hallintaan. PLM -tietojärjestelmään sisällytetty projektinhallintaominaisuus tarjoaa useita lisähyötyjä tuotteen ”läheisyydestä” johtuen. Uuden tuotteen kehitysprojektin lisäksi projektinhallintaominaisuutta voidaan käyttää myös tuoteyksilöön liittyvässä muutosprojektin hallinnassa. (Laine 2009, 10.)

Projektien hallittu läpivieminen koostuu useista eri vaiheista ja turhat sekaannukset on poistettava, että voidaan keskittyä itse asiaan. Yksi projekti voi pitää sisällään tuhansia erilaisia dokumentteja ja niiden hallitsemisessa on syytä olla huolellinen. Onko dokumentit hyväksytyjä ja onko tämä varmasti uusin versio? Olenko tehnyt turhaa työtä, koska käsissäni on vanha dokumentti? Tällaisista ongelmista on päästävä eroon.

Haluttaessa PLM -järjestelmän projektinhallintaominaisuuksista kaikki teho irti on prosessimallin istuttava yrityksen tuotekehityksen prosessimalliin. Esimerkiksi Stage-Gate-mallin käyttö edellyttää, että yrityksen tulee voida mallintaa projektinsa portit ja vaiheet järjestelmään aina yksinkertaisemmista muutosprojekteista aina uuden tuotteen kehitysprojektin vaatimiin toimiin. Kaupallisissa PLM -tuotteissa tarjotaan erilaisia valmiita aputyökaluja esim. MS Projectin käytön mahdollistamiseksi tehtäväkokonaisuuksien ja resurssivarausten hallintaan. Järjestelmissä on usein lisäksi myös omat työkalunsa tehtävien toteuttamiseen. (Laine 2009, 11.)

Tuotetietojen linkittäminen projektinhallintaan ja erityisesti Stage-Gate-ajatteluun saadaan lisäarvoa tietosisällön luotettavuudesta. Ohjelman avulla voidaan esim. projektipäällikkö velvoittaa pakollisuustarkastuksilla valvomaan tietosisällön tarkentumista ja laatua eri porteissa. Portteihin voidaan myös asettaa määreitä esim. pisteytykseen suhteen. Eli jos rajana on 80 %, niin jatkolupa myönnetään vain jos yli 80% käyttäjistä hyväksyy portin. Lisäksi tuotetietojen ja kokonpanojen muutokset päivittyvät välittömästi ja kuittaukset tehdystä työstä näkyvät projektiosiossa. (Laine 2009, 12.)

Projektinhallinta PLM -ympäristössä vaatii aluksi tuotetiedonhallinnan olevan kunnossa jonka jälkeen on vasta mahdollisuus saada kunnolla hyötyjä projektinhallintaan. Kaikkia järjestelmien ominaisuuksia ei välttämättä kannata soveltaa, niin kuin usein monen muunkin tietojärjestelmäsovelluksen kohdalla. On parasta etsiä ne ominaisuudet, jotka tukevat parhaiten omaa toimintaa. (Immonen 2002, 132.)

3.2.2 Dokumenttien hallinta ja viestintä

Dokumenttien hallinta PLM -järjestelmässä edellyttää, että varsinainen tietosisältö ja metatieto ovat saman järjestelmän sisällä. Toisin sanoen projektin dokumenttienhallintaa ohjataan vain ja ainoastaan tämä järjestelmän avulla.

Keskitetyllä dokumenttienhallinnalla voidaan parantaa tehokkaasti tiedonhaku- ja arkistointimenetelmiä, mikä taas tehostaa suunnittelutyön tehokkuutta. Dokumenttien keskitetyn hallintajärjestelyn kautta esimerkiksi monisivuisista pii-

rustuksista ja osaluettelon yhdistelmästä voidaan luoda yksi dokumentti, vaikka tiedot olisi kerätty organisaation eri tietojärjestelmistä. (Immonen 2002, 132.)

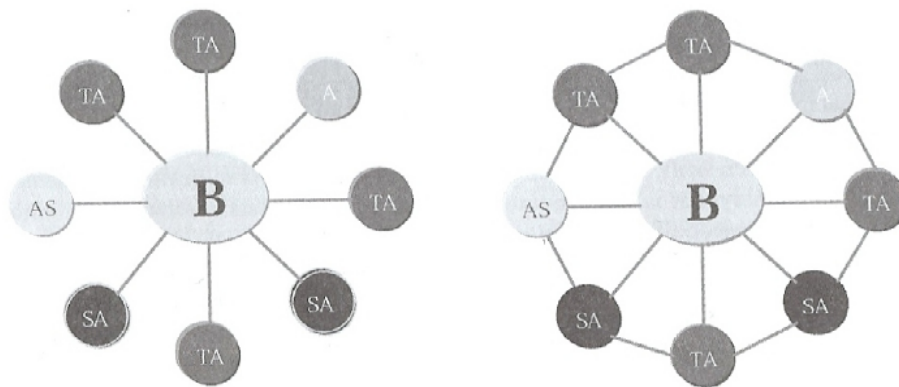
Laadukkaan suunnittelun käytön lisäämiseksi voidaan luoda oma standardiratkaisuprojekti. Ratkaisut ovat onnistuneeksi todettuja suunnitteluratkaisuja ja kokemuksia, joita halutaan jatkossa hyödyntää. Standardimaisen mallin tehokas hyödyntäminen edellyttää nopeaa ja helppoa tiedonetsimismahdollisuutta. Standardiprojektin tuloksia hyödyntäen yhdessä toimivan dokumenttienhallinnan kanssa ja suunnitteluorganisaation yhteistyötä alihankkijoiden kanssa on mahdollista kehittää toimintaa huomattavasti rationaalisemmaksi ja organisaatiota todelliseksi oppivaksi ympäristöksi. (Immonen 2002, 130 – 132.)

Alihankkijoiden pääsy tietokantaan on usein takertelevaa. Dokumenttiaineiston hallintaan toivotaan löytyvän ratkaisuja tuotetiedonhallinnalla. Verkossa toimiva PLM -sovellus tarjoaa toimivan ratkaisun, kun tieto saadaan kulkemaan joustavasti koko toimintaketjussa. Tarvittava tieto löytyy nopeasti ja päivitettyinä versiona, riippumatta siitä missä käyttäjä sijaitsee. Asiakkaat ja alihankkijat pääsevät sovelluksen avulla helposti katsomaan projektin kulkua, kommentoimaan toimintaa tai antamaan hyväksynnän esimerkiksi piirustuksille tai suunnitelmille. (Immonen 2002, 132.)

Alihankkijoiden päästessä järjestelmään sisälle omilta tietokoneiltaan on tietoturva uhattuna. Miten tiedon vuotaminen väärin käsiin saadaan estettyä? Onko itse järjestelmässä oma tietoturvaratkaisu vai voiko alihankkijan lisäämä dokumentti sisältää viruksen? Internet-pohjaisen sovelluksen on oltava erittäin toimintavarma, sillä virheet heijastuvat nopeasti suurelle käyttäjäkunnalle.

Verkossa toimiva järjestelmä mahdollistaa toimivan yhteyden eri yksiköiden välille, olivatpa ne lähellä taikka kaukana toisistaan. Esimerkiksi suunnittelun kuormitushuippuja voidaan tasoittaa sisäisen alihankinnan kautta ja näin lisätä oman toiminnan synergiaa integroimalla eri toimipisteitä. Etenkin standardirat-

kaisupohjaisten hankkeiden toteutus on mahdollista toimipaikasta riippumatta. Kuviossa 5 nähdään suunnitteluorganisaation karkea malli verkoston toiminnasta. Vasen puoli kuvastaa projektin tuotetiedonkulkua ilman järjestelmää ja oikea puoli järjestelmän kanssa. Kuviossa B on luonnollinen projektipaja, SA tarkoittaa suunnittelualihankkijaa, TA tuotannon alihankkijaa, A auditoijaa ja AS asiakasta. (Immonen 2002, 133.)



KUVIO 5. Tuotetiedon kulku eri toimijoiden välillä konepajassa B ilman järjestelmää ja sen kanssa (Immonen 2002, 133).

Toimintaketjun eri osapuolille voidaan asettaa erilaisia tiedon päivitys ja katseluoikeuksia, mikä helpottaa projektin esimiesten toimintaa ja antaa heille enemmän aikaa omiin työtehtäviinsä (Immonen 2002, 133).

3.2.3 Aloitteen jäljittäminen

PLM -ideologian toteuttamisessa yksi hankalimmista asioista on saavuttaa näkyvyys tuotteen määrittelytietoihin aidosti koko tuotteen elinkaaren aikana. Ajatellaan uuden tuotteen kehitysprojektin alkua ideoiden ja vaatimusten hallintaa. Tällöin PLM tulisi jäljittää ideoiden alkulähteet ja niiden kytkökset aikaan syntyvään tuotteeseen. Innovaatiothan karttavat byrokratisuutta, mutta voisiko kuitenkin olla järkevää, että pienetkin kokeiluluontoiset ”tuotetunnusteluprojektit” saisivat projektitunnisteen jo ideoinnin alkuvaiheessa. Näin tiedot jäisivät elämään ja olisivat jatkossa mahdollista löytää, vaikka tuotteesta ei

koskaan tulisi kaupallista sovellusta. Ainakin se olisi verkkolevyä tai sähköpostia varmempi paikka, ja muistiin jäisivät keskustelun aikaleimat ja innovaation alkulähteet. Lisäksi jos tällaisten pikkuprojektien ajankäyttöön varattaisiin suunnittelijoille epäselviä prosenttikuormia, ei tarvitsisi ihmetellä mihin aika ”pääprojektien” ohella todellisuudessa valuu. Projektisalkun hallinnassa esiintyy ongelmakohta kun resurssisuunnittelijat eivät näe raporteissaan kaikkien projektien vaikutusta. (Laine 2009, 11.)

Arkistointi tuotetunnusteluprojekteissa voidaan suorittaa vaikka Excelissä, mutta kytkeminen esimerkiksi julkaisemattomiin prototietojen osiin on astetta työläämpää. Varsinkin jos tietolinkin tulisi pysyä relevanttina jonkin aikaa. Kun tieto on kytketty projektin määrittelytietoon sen löytäminen ja uudelleenkäytettävyys helpottuu. (Laine 2009, 11.)

3.2.4 Muutosten hallinta

Voimakkaasti verkostoituneissa yrityksissä pienienkin muutokset voivat tuottaa suuren vaivan, sillä ne on aina hyväksyttävä asiakkaalla ja alihankkijalla. Järjestelmän avulla suunnittelu- ja tuotanto-organisaatio voi toteuttaa hyväksymiset pakollisista muutoksista sähköisesti näiden tahojen kanssa. (Immonen 2002, 133.) Epäselvissä tilanteissa päätös voidaan tehdä perehtymättä asiaan tarkemmin. Voiko tämä osaltaan huonontaa yhteistyötoimintaa vai lisääkö se vain partnerienvälistä luottamusta?

Internet käyttöliittymällä varustettua ohjelmasovellusta hyödyntämällä muutostenhallinta voidaan toteuttaa ilman laitehankintoja. Huonon tiedonkulun ja hallitsemattomien muutosten aiheuttamat kustannukset vähentyvät. Lisäksi etuina ovat, edullinen hinta ja ylläpito. Samaa PLM-sovellusta voitaisiin käyttää eri toimipisteissä, alihankkijoilla ja asiakkailla. (Immonen 2002, 134.)

Tilapäinen tuotantokapasiteetin hankinta helpottuu, kun sovelluksen käyttäminen ei vaadi suuria aloittamiseen tarvittavia toimenpiteitä eikä kustannuksia.

Kokonaisuus on tarkoitus toteuttaa PLM-järjestelmässä työnkulkutoiminnon avulla. Esim. asiakas ja alihankkija määritetään yhdeksi osapuoleksi, jonka tulee hyväksyä kierrossa oleva dokumentti, ennen kuin sen vapauttaminen julkaistavaksi on mahdollista. Samoin oman tuotannon osaaminen on mahdollista saada suunnittelijoiden käyttöön entistä tehokkaammin, esim. pyytämällä kommentteja tehtävistä töistä. PLM -sovellus mahdollistaa muutostenhallinnassa seuraavia työnkulkuun vaikuttavia toimintoja:

1. Hyväksyntä. Esim. sähköpostilla lähetetty suunnittelumuutos tai -ehdotus toimitetaan asianomaiselle henkilölle. Työnkulku lähtee eteenpäin vasta kun henkilö on hyväksynyt dokumentin. Kuittaus voi olla myös ehdollinen, eli riippuva jostakin yksityiskohdasta.
2. Kommentointi. Ehdotetut muutokset lähetetään kommentoitavaksi asianomaiselle ja vasta tämän kommentoinnin jälkeen työnkierto jatkuu.
3. Tiedon kulku. Muutoksien ilmaantuessa tieto lähetetään sähköpostitse organisaatiossa niille, joita asia saattaa koskettaa. Tämä ei vaadi mitään toimenpiteitä.
4. Työn aloittaminen. Työ voidaan aloittaa vasta kun sille on annettu tarvittavien henkilöiden hyväksyntä tai kommentointi. Suunnittelu etenee tuotetiedonhallinnassa asteittain tarkentuvana prosessina, jolloin työnkulun hallintaa voidaan käyttää samalla tavalla kuin muutosprosessin käynnistämistä. (Immonen 2002, 134 – 135.)

4 TEAMCENTER-OHJELMISTO

Siemens PLM Softwaren tuottama tuotetiedonhallintaohjelmisto TeamCenter on vahvassa asemassa PLM-markkinoilla. TeamCenter on markkinajohtaja, ja ohjelmistolla on maailmassa jo yli neljä miljoonaa käyttäjää, mikä edustaa cPDM -markkinoista yli 30 % markkinaosuutta. Suomessa TeamCenteriä hyödyntävät mm. seuraavat yritykset: ABB Oy, Finn-Power Oy, Metso Minerals Oy, Wärtsilä Oy ja Patria Vehicles Oy (Teamcenter -Pdm/Plm Tuotteet). Kansainvälisesti TeamCenterin kilpailijoita ovat mm. Agile PLM, SAP PLM, Vertex PLM, ProductCenter PLM ja Omnify Empower PLM.

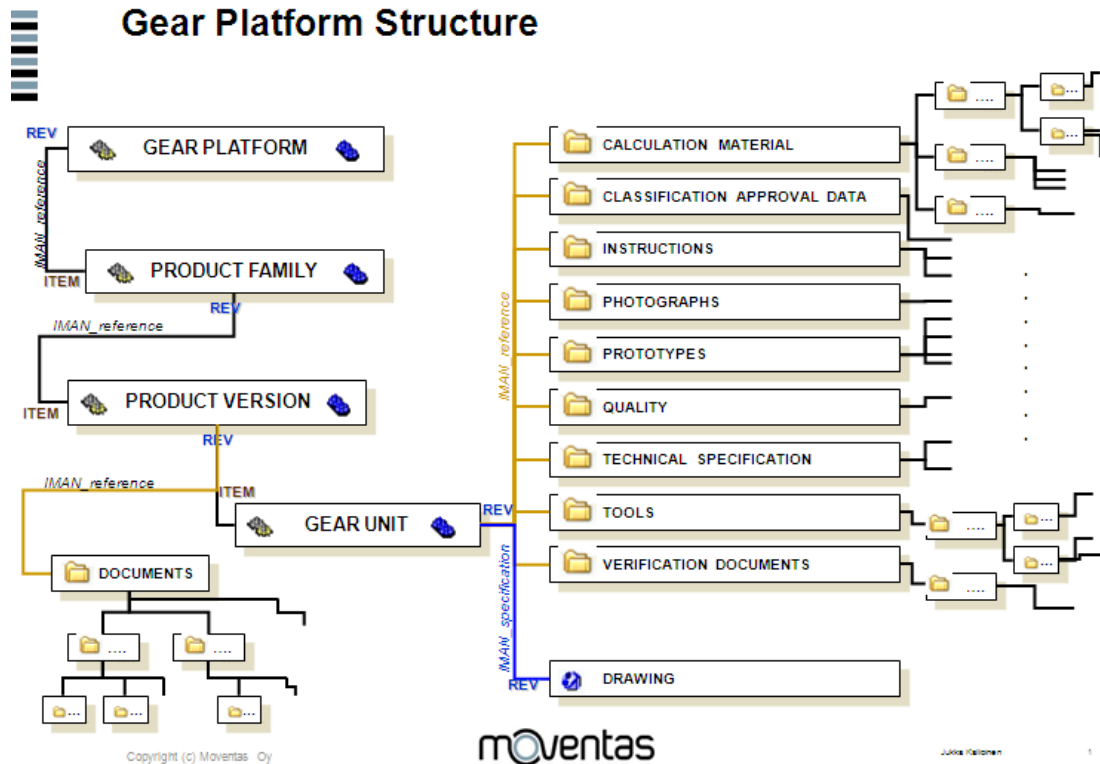
Ohjelmisto soveltuu pienkäyttäjistä aina kansainvälisesti toimivien yritysten hajautettuun tiedonhallintaan. TeamCenter soveltuu erilaisiin teollisuuden toimintaympäristöihin. Ohjelmaa käytetään mm. sähkö-, laivanrakennus-, lääke- ja elektroniikkateollisuudessa. Ohjelman perustoiminnon eli tuotetiedon hallinnan lisäksi on tarjolla runsaasti muita ominaisuuksia mm.: Aikataulu ja resurssisuunnittelu, tuotannonhallinta, toimittajasuhteiden hallinta sekä portfolio ohjelmien ja projektienhallintaan. Nämä sovellukset ovat lisäominaisuuksia joihin tarvitsee erillisen lisenssin. Perinteisessä tuotetiedonhallintaohjelmassa sen sijaan on valmiina ominaisuuksiltaan supistettu projektinhallinta-osio Project.

TeamCenteriä voidaan käyttää kahdella eri versiolla. Rich-client-ohjelma asennetaan erikseen tietokoneelle ja sen ominaisuudet ovat laajemmat. Toinen versio thin-client, on Internet-pohjainen sovellus, joka tarjoaa ohjelman käyttämisen hieman suppeammilla ominaisuuksilla. Thin-client on enemmän ohjelman peruskäyttöä varten, rich-client erikoistoimintoja tarvitseville. Molemmilla versioilla on valmius hallita mm. seuraavia toimintoja:

- nimikkeiden hallinta
- geneerisen tuoterakenteen hallinta
- rakennenäköymien hallinta
- yksilörakenteiden hallinta
- version/Revision hallinta
- työnkulun hallinta
- muutosten hallinta
- dokumenttien hallinta (Teamcenter Pdm/Plm Tuotteet, 2010.)

Tällä hetkellä yritys käyttää TeamCenteriä pääosin nimikkeiden ja tuoterakenteiden hallintaan tuotetiedonhallinta-osion kautta. Yrityksessä geneerinen ja vaihtoehtoinen tuoterakenne on rakennettu laajaksi kokonaisuudeksi. Pelkkä tuoterakenne onkin suppea sana sillä siihen on tarkoitus liittää kaikki tuotteeseen liittyvä materiaali (ks. kuvio 6). Materiaalitodistukset, kaikki laskelmat, testaustulokset, manuaalit, mittakuvat, valokuvat ym., jotka ovat yhteydessä niitä koskeviin nimikkeisiin ja osakokoonpanoihin. Tuotekehityksen

tuottama tieto on pääosin geneeristä, joka arkistoidaan erilleen yksilöiden tiedoista "Documents-kansioon". Jokaisesta vaihteyksilöstä on yhteys geneeriin tietoihin ja päinvastoin. Ohjelma tarjoaa laajat mahdollisuudet tiedon jäljitettävyyteen ja etsimiseen.



KUVIO 6. Tuoterakenteen periaate

TeamCenter ohjelman Project-osio keskittyy erityisesti projektinhallintaan. Tuotetiedot ovat osa tuotekehitysprojektia, joten tuotteen rakennemalli liitetään usein mukaan. Project-osio mahdollistaa asettamaan käyttäjätunnuksiin perustuvia oikeuksia tiedon käyttöön. Oikeuksien puitteissa käyttäjällä on valta mm. lukea, lisätä, muokata ja poistaa dokumentteja projektiin liittyen. Projektin johtaja määrittää käyttöoikeudet ja voi muokata niitä projektin edetessä. Project-osiossa voidaan toteuttaa mm. seuraavia toimenpiteitä:

- määrittää hankkeita
- liittää projektin jäsenet

- määrittää projektille järjestelmänvalvojat, käyttäjäryhmät ja tehokäyttäjät
- asettaa lukuoikeussääntöjä
- määrittää Smart Folder -suodatuksia (TeamCenter. 2007.)

Smart Folder -asetusten avulla voidaan lisätä tiedostotyyppiin perustuvia suodatuksia. Suodatin erittelee kansiossa näkyville vain ne tiedostotyyppit, jotka suodattimeen on asetettu. Kuviossa 7. suodatus on asetettu kaikille movDocument-tyyppisille tiedostoille. Kuviossa 8 on näkymä kansioista, kun suodatus on aktiivinen.

Smart Folder Filter Configuration

- PRJ0000010-TEST PROJECT 2
- PRJ0000022-PROJECT XX
- PRJ0000023-PROJECT XXX
- PRJ0000024-PROJECT XXXX
- PRJ1000021-TEST PROJECT
- PRJTEST-OVaTestProject

☒ Does the selected node contribute to filter criteria?

Name	Source Type	Property	Value
PRJ0000024-PRO...	movDocument	object_type	movDocument

The table below shows the cumulative set of filters associated on the selected node and on all nodes tr

Name	Source Type	Property	Value
PRJ0000024-PRO...	movDocument	object_type	movDocument

KUVIO 7. Smart Folder Filter -asetus

5 TARVEKARTOITUS JA OHJELMAN TESTAAMINEN

5.1 Tarvekartoituksen toteutus

Alkuvaiheessa tutustuin yrityksen projektinhallintaan. Etsin tietoa toimintaperiaatteista, organisaatiosta, aikatauluista, hallintajärjestelmästä, resurssien käytöstä sekä yleisistä tavoista ja toiminnoista projektin alkuvaiheista sen päättymiseen. Erityisesti keskityin dokumentaation hallintaan sekä Stage-Gate-mallin toteuttamiseen. Halusin saada selville nykyisen toimintamallin sekä siihen liittyvät ongelmakohdat. Päivitettyä toimintamallia ei ollut saatavilla, joten tieto oli kerättävä asianomaisilta.

Erilaisina vaihtoehtoina pidin perinteistä haastattelua, sähköpostilla lähetettävää kysymyssarjaa, ryhmäkeskustelua tai minulle pidettävää esitystä. Ryhmäkeskustelun päätin kuitenkin jättää kokonaan pois, sillä keskustelu ajautuu herkästi ohi aiheen. Lisäksi se ei tuo jokaisen mielipidettä esille. Valitsin jäljelle jääneiden vaihtoehtojen summan. Tällä tavoin sain selville jokaisen oman mielipiteen ja minulla oli aikaa perehtyä tarkemmin esille tulleisiin asioihin. Jokaiselta haastateltavalta kysyin samat kysymykset, joten voin vertailla vastauksia keskenään. Kysymyksissä painotin haastateltavan omaa mielipidettä ja kysyin ehdotuksia asian toteuttamiseksi paremmin.

Haastateltaviin otin ensin yhteyttä sähköpostitse ja kysyin aikaa haastatteluun. Lisäksi kävin henkilökohtaisesti kysymässä, mikäli en saanut vastausta viestiin. Sovimme keskenämme ajan ja tein siitä kutsun ajanvarausjärjestelmään. Valitsin paikaksi pienen kokoushuoneen, jotta yleinen melu ei haittaa keskustelua. Lisäksi se antoi virallisuutta haastatteluun. Haastattelun kesto oli n. 30 min, ja jatkoimme aikaa, mikäli asioita jäi epäselviksi.

Empiirinen tutkimus oli luonteeltaan kvalitatiivinen. Valitsin haastateltaviksi henkilöt, jotka työskentelevät päivittäin T&K-projektien ja niiden hallinnan parissa. Haastateltavat antoivat mielellään vastauksia ja esittivät mielipiteitään avoimesti. Haastateltavina oli viisi henkilöä: tuotekehityspäällikkö, osastopäällikkö sekä projektipäälliköt. Vastauksissa oli paljon samankaltaisia mielipiteitä, joten voidaan olettaa, että suurimmat epäkohdat tulivat esille. Kysymykset olivat tyyppiä, miten nyt tehdään, ja miten asia olisi mielestäsi järkevämpää tehdä. Kysymyksiä oli yhteensä 20 ja ne koskivat neljään eri osa-alueeseen. Kysymykset 1 - 3 ja 20 olivat yleisiä asioita T&K-projektinhallinnasta. Kysymykset 4 - 8 koskivat dokumenttien hallintaa, 9 - 13 käsittelivät projektinhallintaa yksityiskohtaisemmin ja 14 - 19 keskittyivät Stage-Gate-malliin sekä palaveritoimintaan. Haastattelurunko on liitteessä 1.

5.2 Tuotteen elinkaaren vaiheet

Tuotteen elinkaari saa alkunsa innovaatiosta joko asiakkaan pyytäessä tai yrityksen ottaessa yhteyttä asiakkaaseen. Asiakas määrittää haluamansa perusteet joiden pohjalta tuotekehitysosasto muodostaa tuotteen. Tuotekehitysvaihe riippuu tuotteen vaatimuksista, mutta keskimäärin se kestää n. 50 viikkoa. Tämä tarkoittaa neljän työntekijän yli vuoden panosta.

Tuotekehityksen tuloksena valmistetaan prototyyppivaihe, jolla testataan suorituskykyä. Tuotteen elinkaaren vaativa kuorma pystytään testaamaan yli-kuormitustestillä, jolloin pienessä ajassa tuotetta rasitetaan sen suunnitellun elinkaaren verran. Vaihteet suunnitellaan kestäväksi 18 – 20 vuotta. Prototyyppisarjan jälkeen valmistetaan nollasarja, jolla asiakas testaa vaihteen toimivuuden. Kun asiakas hyväksyy nollasarjan, tuote on valmis ja siirtyy tuotantoon. Tuotantomäärät riippuvat asiakkaan tarpeista ja ovat näin erisuuruisia.

Valmis vaihe asennetaan tuuliturbiiniin ja aloitetaan sähkön tuotanto. Tarvitavat huollot tehdään huoltovälien mukaisesti tuuliturbiinissa. Vaihteen mahdollisesti rikkoutuessa se tutkitaan ja päätetään korjaustoimenpiteistä. Pienet

korjaukset tehdään paikanpäällä, mutta suuret toimenpiteet suoritetaan vers-
tasolosuhteissa. Huollon yhteydessä vaihdetta saatetaan päivittää, mikäli on
tarvetta. Vaihteen kuntoa voidaan seurata siihen kiinnitettyjen anturien avulla.
Anturien lähettämää tietoa saadaan langattomasti Internetin kautta, joten huol-
lon tarve voidaan ennakoida ja lisätä vaihteelle käyttövuosia. Käyttöään loput-
tua se uusitaan ja vanhat materiaalit kierrätetään uusiin tarkoituksiin.

5.3 Tuotekehitysprojektin ja Stage-Gate-mallin hallinta nykyisin

5.3.1 Nykyinen toimintamalli

Tuotekehitysprojektin alussa asiakas laatii spesifikaation, jossa ilmoitetaan vaatimukset vaihteelle: koko, teho, ulkomitat ym. Näiden tietojen perusteella haetaan yrityksen sisäisesti lupaa projektin aloittamiselle. Mikäli hakemus hyväksytään, luodaan projektille aikataulu ja valitaan sille jäsenet. Projektin hallintaohjelmana käytetään työryhmäohjelmisto Notesia. Tuotekehitysprojekteissa projektipäällikkönä toimii usein kyseisen asiakkaan tuotevastaava.

Projekti etenee Stage-Gate-mallin mukaan, jota seurataan erillisestä ohjeesta. Ohjeeseen on merkitty vaiheiden ja porttien suoritettavat vaatimukset. Portteja on yhteensä kuusi. **Ensimmäiseen porttiin** mentäessä tulee olla tiedossa mm. toimitusaikataulu, budjettilaskelma, laatuvaatimukset, käsite yleispiirustuksesta sekä osat joilla on pitkä toimitusaika. **Toinen portti** vaatii mm. tarkempia selvityksiä kustannuksista ja osien toimituksista sekä tuotannon aikataulusuunnittelua. **Kolmanteen porttiin** tulee olla tiedossa mm. vaihteen komponenttien tarkempia kuvauksia, kustannusten vertausta suunniteltuun, prototyypin valmistuksen tarkempi suunnittelu, projektisuunnittelun virheriski-analyysit sekä tuotannon kustannuslaskelmat. **Neljänteen porttiin** mennessä mm. suunnittelutyön tulee olla valmis, prototyypin testaustavan on oltava tiedossa ja laadunvarmistussuunnitelman luotuna. Tuoterakenteen on oltava valmis ja kokoonpanomenetelmien tiedossa. **Viidennessä portissa** tarkastetaan mm. prototyypin valmistuksen onnistumista ja testaustuloksia. Testisarjan kustannusten ja tehtävien on oltava määritettynä. Lisäksi tutkitaan prosessin

parantamista sekä opittuja asioita. **Portti kuusi** sisältää mm. tarkistuksia, että tuote on valmis tuotantoon. Testisarjan kustannuksia ja tuotannon ehdotuksia tarkastetaan sekä asiakkaalta on saatava mielipide sarjatuotannon aloittamiselle. Portin läpäisyn jälkeen tuotteen vastuu siirtyy T&K-osastolta engineering-osastolle.

Portti-kokouksen lähestyessä projektipäällikkö lähettää kokouskutsun. Kutsuna toimii pöytäkirjapohja, joka sisältää kaikki kohdat portin läpäisemiseen. Kutsu lähetetään jäsenille kaksi kalenteriviikkoa ennen kokousta, joten siihen vastaamiseen on hyvin aikaa. Kutsu ei tule yllätyksenä, sillä jokainen projektin jäsen on tietoinen projektiaikataulusta. Tähän kutsuun toimintojen vastaavat täyttävät vastuualueellaan olevat tiedot ja lähettävät sen takaisin. Näiden vastausten pohjalta portin läpäisemisestä päätetään portti-kokouksessa. Portti-pöytäkirjan päätös koskee kerrallaan kaikkia portin vaatimuksia.

Portti-kokouksen tiedot ja päätökset projektipäällikkö kerää Notes-kannassa omaan porttikansioon. Myös muilla käyttäjillä on oikeus tuoda kansioon tiedostoja, ja sen ulkoasu on täten projektikohtainen. Tiedon etsiminen projektikansiosista on suhteellisen sujuvaa, jos ne vain on sinne hyvin laitettu. Usein vain kyseisen projektin projektipäällikkö tietää kaikkien dokumenttien sijainnin.

Projektin etenemistä seurataan tuotekehityksen osalta aikataulukaaaviolla, joka on luotu projektin aloituspalaverissa. Kaaviosta löytyvät tiedot viikon tarkkuudella, ja siihen on merkitty vaiheet, portit ja muut projektin kannalta tärkeät päivämäärät.

Projektin etenemistä voidaan päätellä myös tuoterakenteen valmiudesta. Tuoterakenteen muodostaminen on tuotekehityksen tärkein tehtävä. Kun uusi osa saa hyväksynnän, sille määritetään nimiketunnus ja se lisätään tuoterakenteeseen. Lisäksi liitetään kaikki siihen liittyvä oleellinen materiaali. Tuoterakenne kehittyy vähitellen projektin edetessä ja valmis rakenne sisältää sadoittain erilaisia nimikkeitä.

Projektijäsenten välinen tiedon informointi tapahtuu joko Notesin tai sähköpostin välityksellä. Näistä kahdesta tehokkaampana tapana pidetään sähköpostia. Viestit eivät aina kuitenkaan arkistoidu projektille, sillä niiden siirtäminen on hieman monimutkaista ja voi näin jäädä tekemättä. Usein sisäiset asiat varmistetaan vielä keskustelemalla asiasta. Keskusteluissa voidaan tehdä hyväksyntä pienempiin asioihin, mutta tärkeämmät tehdään kirjallisena. Jotkin dokumentit vaativat hyväksynnän yrityksen ulkopuolelta esim. asiakkaalta. Hyväksyntä toteutetaan tilanteesta riippuen joko sähköpostilla tai perinteisesti allekirjoittamalla.

Kun kaikki portit ovat läpäisty ja vaihe on todettu valmiiksi tuotantoon, projektipäällikkö ilmoittaa projektin päättyneeksi ja kirjaa sen projektikansioon Notesiin. Vastuu tuotteesta siirretään yrityksessä eteenpäin.

5.3.2 Haastattelun tulokset

Empiirisen tutkimuksen perusteella sain selville yrityksen T&K -toiminnan perustiedot. Ongelmakohdista loin ongelmakohtalistan, jonka mukaan aloin tutkia tarpeiden toteuttamista ja mahdollisuuksia. Ongelmat keskittyivät projektinhallintaohjelman käytettävyyteen, tiedon luotettavuuteen sekä yleisiin asioihin projektien läpiviemisessä. Tuotekehityksen ongelmalista koostui seuraavista huomioista.

- Projektikansioihin on oltava laajemmin hallittavat pääsyoikeudet.
- Projektia hallinnoidaan nykyään liian monen ohjelman kautta.
- Projektitietoihin tarvitaan etsimistyökalu.
- Sähköpostiviestien arkistointi on liian monimutkaista.

- Tiedon luotettavuus on saatava paremmaksi.
- Projekteille on oltava omistaja, selvä alku ja loppu.
- Tiedot päättyvät heikosti projektin yhteiseen käyttöön.
- Projektikansioiden luettavuus on sekava.

- Kommenttien puute toimintojen välillä hidastaa projektin etenemistä.
- On otettava vastuu omasta toiminnosta, vaikka ei pääse portti-kokoukseen.
- Kokouksiin ei valmistauduta tarpeeksi hyvin.
- Kaikki eivät tiedä tarkasti projektin tilannetta.
- Kokousmuistiot arkistoidaan sekavasti.
- On liian suuri kynnys antaa kieltävä vastaus projektin jatkamiselle.

5.3.3 Ajatuksia ongelmien korjaamiseksi

PLM tuo varmasti mahdollisuuksia tuotekehitysprojektien hallintaan. Osa mahdollisuuksista on hyödyllisiä, osa ei. Haasteita on paljon, mutta onko niitä mahdollista toteuttaa?

Kaikki alkaa projektin lupapäätöksestä. Projektin luominen TeamCenteriin tulee saada tehtyä nopeasti, kun lupa projektille on myönnetty. Näin varmistetaan kaiken projektiin liittyvän tiedon päätymisestä järjestelmään. Kun uusia projekteja avataan järjestelmään, vanhat on saatava valmiiksi. Päättämättömät projektit jäävät tuotekehityksessä hidastamaan uusien projektien aloittamista. Yrityksessä toivotaan että projekteilla olisi selkeä aloitus ja lopetus. Ohjeet projektin aloittamisesta ja lopettamisesta voisi määrittää myös toimintamalliin. Mutta miten saataisiin arkistoon ne tiedot, joiden pohjalta lupaa projektille ei myönnetty?

Käyttäjäoikeuksien hallintaominaisuuksiin on saatava parannusta. Notes-tietokanta toimii yksinkertaisella periaatteella. Mikäli on oikeudet yhteen projektikantaan, on silloin oikeudet jokaiseen projektiin. Tämä mahdollistaa turhaa sekaantumista toisten asioihin ilman perehtymistä. Project-osio mahdollistaa käyttäjäoikeuksien laajan määrittämisen jolla ongelma voidaan korjata.

Asioiden hyväksyntä ja kommentointimahdollisuudet puuttuvat. On tärkeää, että järjestelmään jää merkintä hyväksytystä tai hylätystä päätöksestä ja siihen voidaan jälkeenpäin vedota. Kommentteja saisi esittää eri toiminnoille tai koko projektille. Tällä tavoin ongelmiin voitaisiin puuttua ajoissa eikä vasta portti-kokouksessa. Kommenttien puutetta muilta projektin jäseniltä pidetään yhtenä projektin kulkua hidastavana tekijänä. On oltava menetelmä, joka mahdollistaa jokaisen asianomaisen kommentoimaan ja hyväksymään ehdotuksen TeamCenterin kautta. Esim. vastuuhenkilön mielipide porttipöytäkirjasta saataisiin selville vaikka hän olisi estynyt tulemaan kokoukseen.

Yksittäiselle dokumentillekin olisi hyvä olla vastaavanlainen menettelytapa. Tällä hetkellä hyväksyntä näkyy itse dokumentissa tai siihen liitettyssä tekstissä. Toiminto, jolla dokumentti voitaisiin lähettää asianomaisille hyväksyttäväksi, varmistaisi tutustumisen dokumenttiin sekä jättäisi mielipiteet ja kommentit muistiin.

Stage-Gate-mallin toteutus halutaan hallitummaksi. On luotava toimintatapa joka ei luo paineita projektipäällikölle portti-kokouksessa. Projektipäälliköt kaipaavat jonkinlaista toimintoa jonka avulla helpottaa kynnystä pysäyttää projekti. Portteja on hyväksytty, vaikka kaikki kohdat eivät ole varmuudella toteutuneet. Järjestelmän tulee osoittaa suoritettavien tehtävien tila, jonka pohjalta portin jatkamisesta päätetään.

Stage-Gate-idea voitaisiin järjestää kansioden sisään eriteltyinä alikansioina. Kokousasiakirjat olisivat omana kansiona ja vaadittavat tehtävät olisivat omaan. Vaadittaviin tehtäviin olisi alikansioina jokainen osasto erikseen, jossa porttiin kuuluvat tehtävät olisivat lueteltuna. Luettelon voisi käydä kuittaamassa tehdyksi, kun tehtävä on saatu valmiiksi. Projektipäällikkö voisi seurata projektin etenemistä ohjelman avulla tarkasti.

Toinen tapa toteuttaa Stage-Gate-malli on luoda projektista aina uusi revisio, kun portti todetaan hyväksytyksi. Tällöin tavoin projektin ulkoasun seuraaminen saattaisi olla helpompaa. Vanhat tiedot olisivat kuitenkin tallessa edellisessä revisiossa. Revision saisi luoda projektipäällikkö, kun kaikki päättävät jäsenet ovat hyväksyneet portin kuittauksellaan.

Projektinhallinnassa sähköpostikeskustelut on tärkeä osa dokumentaatiota. Sähköpostin arkistointi järjestelmään tulisi olla helposti toteutettavissa. Mitä helpompi olisi niiden tuominen järjestelmään, sitä todennäköisemmin ne myös sinne laitetaan. Liian monimutkainen toimenpide jää helposti tekemättä. Helppo tapa suorittaa projektin sisäinen tiedottaminen madaltaa kynnystä viestien lähettämiseen. Projektin sisäinen ilmoitustaulu voisi myös olla tarpeellinen.

TeamCenter mahdollistaa tuotetietojen linkittämisen suoraan projektille. Linkin saa myös aktiiviseksi eli se päivittyy automaattisesti jos siihen tehdään muutoksia tuotetieto -osion puolelta. Valmiin tuoterakenteen voi siirtää tai kopioida projektiosion tuotetiedon osioon. Tuotetiedot ovat objektimuodossa, joten se on revisioitavissa. Mikäli jokaisen portin hyväksymisen jälkeen tuotetiedon objekti revisioitaisiin, jäisi muistiin aina se valmiusaste missä kulloinkin on oltu portin hyväksyttäessä. Tästä voisi olla apua seuraavien projektien aikataulun laatimisessa.

Projektin aikana saattaa tulla tilanteita, jolloin on syytä palata edellisten projektien tietoihin. Tiedon etsiminen on hankalaa sillä ei ole määrätty arkistointitapaa. Lisäksi tiedon luotettavuus on aina pieni kysymysmerkki. Oma hakutoiminto olisi hyväksi dokumenttien hallintaan.

5.4 Tuotekehitysprojektin ja Stage-Gate-mallin testaaminen ja hallinta TeamCenterillä

Empiirisen tutkimuksen tulosten perusteella aloin etsimään ratkaisuja ongelmakohtiin. Testaustoiminnot toteutin TeamCenterin rich-client-versiossa, jotta ohjelman ominaisuudet saadaan varmemmin esille. Yrityksellä on käytössä kaksi ohjelmakantaa, joissa TeamCenteriä voidaan käyttää: tuotanto- ja testikanta. Tuotantokanta toimii yrityksen normaalin tuotetiedon hallinnassa. Testikanta sen sijaan on irrallaan muusta toiminnasta. Ohjelmien toiminnoissa ei ole juurikaan eroja, eivätkä ne ole yhteydessä toisiinsa. Kaikki testaustoimenpiteet luonnollisesti suoritetaan testikannassa ennen kuin siirrytään tuotantokantaan. Testikantaan on vapaammat mahdollisuudet luoda kansioita, itemeita, dokumentteja ym. ilman että ne sekoittavat muuta työskentelyä. Ominaisuuksien etsimisen apuna minulla oli käytössä *TeamCenter 2007 Project Guide*. Ongelmatilanteissa käännyn esimieheni puoleen, ja mikäli hän ei osannut auttaa pyysin apua ohjelmistotoimittajalta.

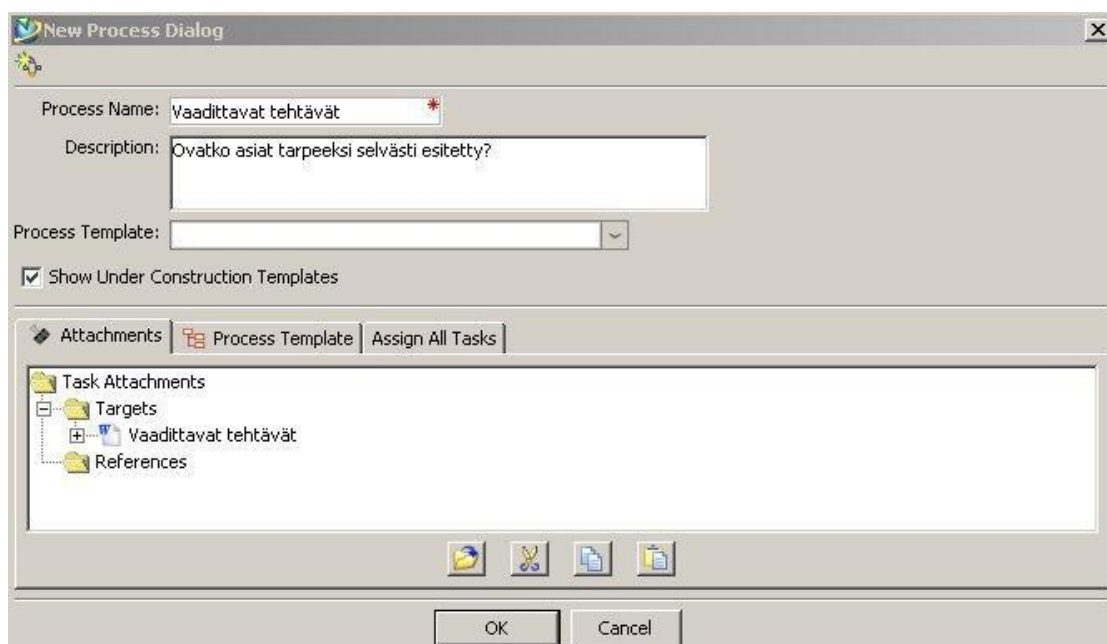
Ensimmäiset vaiheet testauksessa olivat pääsyoikeuksien määrittäminen. Eri-laisten käyttäjätunnusten määrittämisessä on useita erilaisia variaatioita. Ko-keilin erilaisia käyttäjätunnuksia, jotta sain selville tunnusten mahdollisuudet. Suurimman osan ajasta kuitenkin testasin laajimmilla oikeuksilla. Loin muutamia kansioita, itemeita ja dokumentteja joita käytän avuksi testaamisen eri tarkoituksiin.

Käyttäjäoikeudet on määritettävissä erittäin laajasti ja erilaisten variaatioiden mahdollisuuksia on valtavasti. Käyttäjälle on yksilöittäin mahdollista määrittää erilaisia ominaisuuksia tiedon saatavuuteen. Voidaan määrittää mm. luku-, muokkaus-, lisäys- ja poisto-ominaisuuksia. Käyttäjät voidaan jakaa ryhmiin, joilla on yhtenäiset oikeudet. Ryhmiin voidaan myös asettaa hierarkkisuus-ominaisuuksia, jossa ryhmänjohtaja voi itse määrätä oikeuksia ryhmän rakenteessa alaspäin. Oikeuksia voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin käyttäjiin, jolloin voidaan asettaa erikoisrajoitteita näkyvyyden suhteen. Projektin tukihenkilölle,

projektipäällikölle ja muille tehokäyttäjille voidaan määrittää tavallista laajemmat käyttöoikeudet.

Smart Folder Filter -toiminto mahdollistaa erilaisten suodattimien määrittämisen kansioihin. Suodattimeen voidaan asettaa määreitä ainoastaan tiedostotyyppiin perustuen. Kun suodatuksen asettaa, järjestelmä näyttää vain ne tiedostotyypit mitkä suodattimeen on asennettu. Kahden erilaisen suodatuksen yhtäaikaista asettamista ei ole mahdollista. Suodatin ei ole käytännöllinen, sillä se toimii mielestäni väärinpäin. Suodatuksen tulisi toimia niin että ne tiedostotyypit jäisivät pois mitkä siihen asetetaan. Näin useamman suodatuksen asettaminen olisi mahdollista. Lisäksi suodatin-toiminto toimii vain koko projektille, joten alikansioihin ei voida määrittää erillistä suodatinta.

Työnkierto -toiminto mahdollistaa ongelman esittämistä jäsenille niin että se pakottaa tutustumaan asiaan. Näin varmistetaan kaikkien perehtyminen ongelmiin ja mahdolliset ratkaisuehdotukset saadaan ajoissa esille. Esimerkki lähetettävästä työnkierrosta on kuviossa 9. Ohjelma lähettää määritetyille käyttäjille tiedon sähköpostitse uudesta työnkierrosta. Työnkierto kuitataan joko katsotuksi, hyväksytyksi tai hylätyksi. Lisäksi voidaan antaa kommentteja. Eriävät mielipiteet saadaan nopeasti selville ja niihin voidaan puuttua ajoissa. Työnkierrot lähetetään toiminnoittain. Estymiset esim. sairastapaukset eivät estä työnkierron kulkua, sillä varajäsen voi ottaa tuolloin vastuun.

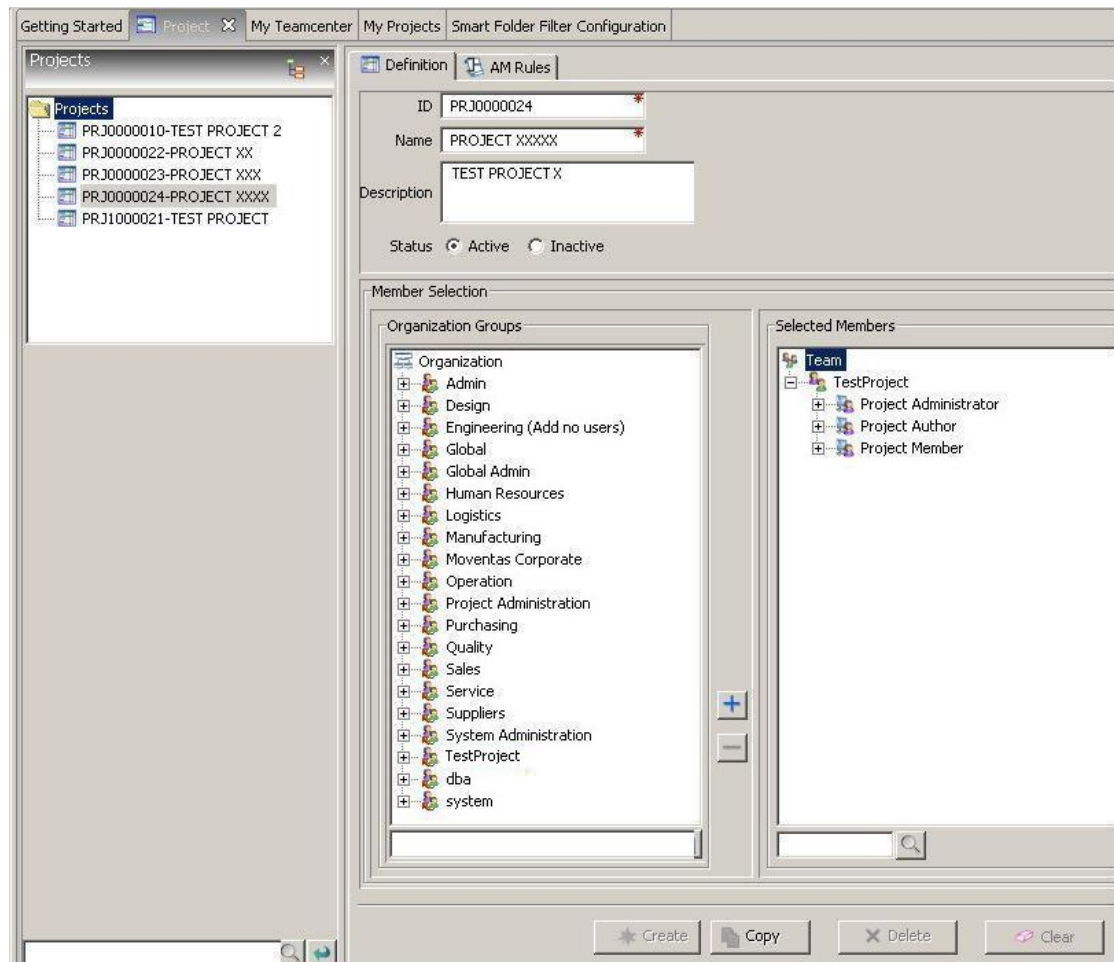


KUVIO 9. Lähetettävän työnkierron esimerkki

Kun kaikki osapuolet paneutuvat työhönsä, keskustelevat ongelmista ja ymmärtävät toisten tehtävät paremmin syntyy tiiviimpi ryhmähenki ja sitä myöten helpompi tapa tehdä yhteistyötä. Kokouksista saadaan tehokkaampia ja aikaa jää enemmän muuhun työhön. Silloin, kun projekti toimii ilman suurempia yllättäviä ongelmia, saadaan ne tehokkaammiksi ja tuotteet nopeammin markkinoille.

Päivitetyn version luonti eli revisiointi ei onnistu koko projektille, koska projekti ei ole objekti. Vain objektit voidaan revisioida. Tuoterakenteen revisiointi on tosin mahdollista ja ajatus revisioida se jokaisen portin hyväksymisen jälkeen olisi toimiva. Jälkeenpäin seurattaessa olisi muistissa aina projektin valmiusaste kunkin portin läpäistäessä. Tämän avulla voidaan tutkia toimenpiteiden nopeutta projektin aikana. Saadaan paremmin selville tehtävät, jotka voidaan tehdä ennakkoon tai vastaavasti ne, jotka vaativat jonkin tietyn tehtävän olevan tehty ennen kun voidaan seuraavaa aloittaa. Näiden tietojen pohjalta voidaan esim. ennakoida työpiikkejä ja tehdä mahdollisesti jo ennakkoon tulevia tehtäviä. Tehtävienvälisiä riippuvuuksia ohjelma ei mahdollista.

Uuden projektin luomisessa on kaksi tapaa, joilla toimintoa voidaan helpottaa. Olemassa olevan projektin voi kopioida ja nimetä uudeksi. Tällöin kaikki projektin sisältö kansioineen ei kopioidu, mutta jäsenet ja lukuoikeudet kopioituvat (kuvio 10). Toinen tapa on luoda valmis kansiorakenne, jossa tarvittavat kansiot ovat valmiina, mutta jäsenet ja lukuoikeudet on määritettävä. Valmiin kansiorakenteen luominen tuo selkeyttä ja yhtenäisen tavan toimia. Kansiorakenteen luominen aina uudelleen on kuitenkin monimutkaista. Liian monimutkainen työ kostahtuu ja mennään sieltä mistä aita on matalin. Voisi olla hyvä jos olisi oma lomake minne projektipäällikkö merkitsee tiedot ja haluamansa jäsenet, sekä heidän oikeudet. Hän veisi tämän TeamCenter-vastaavalle, joka loisi näiden tietojen pohjalta projektin ja antaisi sen projektipäällikön käyttöön. Tällä tavoin varmistuttaisiin aina oikeasta ulkomuodosta. On ajan hukkaa kouluttaa kaikkia projektipäälliköitä tähän tehtävään. Projektin luomisen yksinkertaistamiseen varmasti on keinoja joilla sitä saadaan jatkossa helpotettua. Esim. luomalla tähän tarkoitukseen oma ohjelma, jolla kansiorakenne ja käyttäjäoikeudet saadaan kopioitua.



KUVIO 10. Projektin kopiointi

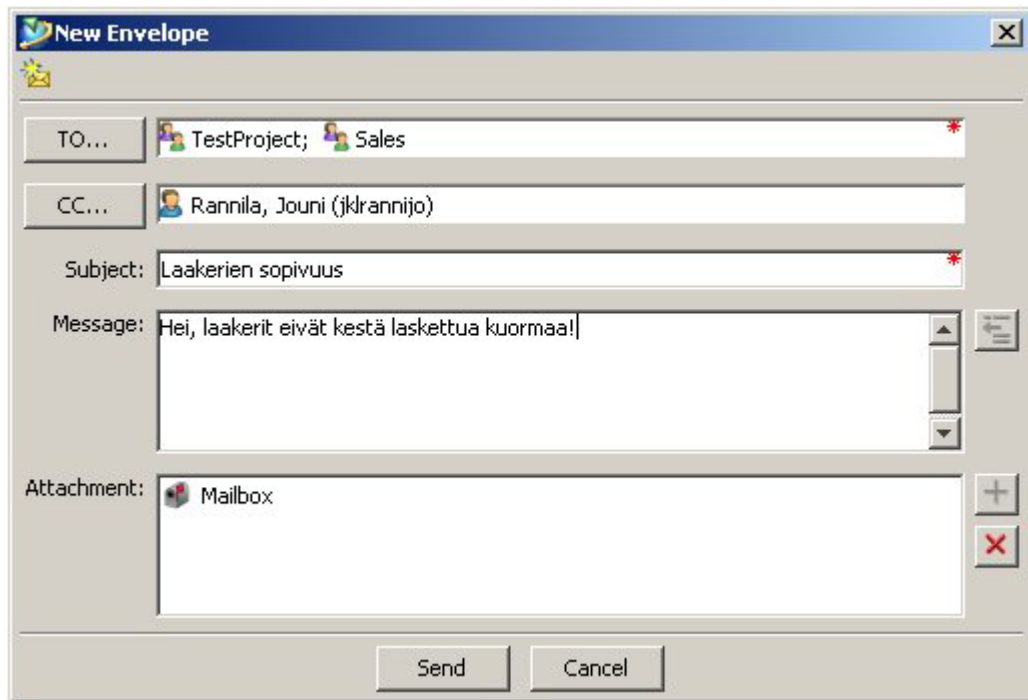
Projektin luominen vasta sen jälkeen, kun sille on myönnetty aloituslupa jättää aukon niiden projektien arkistointiin, joiden elinkaari on varsin lyhyt. Innovaatiot, jotka eivät ole johtaneet projektin syntymiseen jäävät ilman arkistointia ja unohtuvat. Project-osio ei mahdollista hylättyjen projektiehdotusten arkistointia järkevästi, sillä projektille ei voida määrittää tilaksi ”ei toteutunut”. Määrittämällä tila ”suljetuksi” sekoittaisi turhaan vain ohjelman luettavuutta.

Tuotetietojen linkittäminen projektille on mahdollista. Linkittäminen on suositeltavaa tehdä tuotetiedon objektille, jolloin uusin revisio on aina näkyvillä. Tuotetiedot ovat muokattavissa sekä Project-osion kautta, että tuotetiedonhallinnan puolelta. On myös mahdollista linkittää pelkkä revisio.

Kuittauspainikkeen periaate tehtävälistassa voidaan toteuttaa määrittämällä kansio objektiksi, ja kuittaustoimenpide suoritettaisiin tilaa muuttamalla. Tilan muuttaminen valmiiksi ilmoittaisi että tehtävät ovat suoritettu. Projektipäällikön on helpompi tutkia projektin kokonaistilaa, kun hän näkee suoritettut tehtävät reaaliajassa. Tilan kommentointi mahdollisuus olisi tarpeellinen, mutta toimintoa ei voida toteuttaa.

Tilan määrittäminen toimii hyvänä mittarina portin läpäisemiseen. Jokaisen tehtävän tulee olla suoritettu ennen, kuin voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen. Mikäli jokin kohta ei ole suoritettu, projektipäällikkö voi antaa kieltävän vastauksen projektin etenemiselle vedoten suorittamattomaan tehtävään. Mahdollisesti myös jotkin kohdat voidaan ohittaa, jos niiden hoitamiselle on esitetty työsuunnitelma.

Viestien jakaminen jäsenille onnistuu sisäisen viestinnän avulla. Järjestelmä ei ole kovin käyttäjäystävällinen ja on ominaisuuksiltaan heikko. Järjestelmässä voidaan luoda ryhmiä, joille viestit voidaan lähettää, mutta tämä toiminto voisi toimia lähinnä ilmoituskanavana. Projektiryhmien johtajat voivat esim. kommentoida oman osastoonsa liittyvissä asioissa tämä avulla (ks. Kuvio 11). Saapuneesta viesteistä ei näy erillistä ilmoitusta, vaan ne on käytävä katso-massa TeamCenterin käyttäjäkohtaisesta postilaatikosta. Lisäksi viestien järjestely ja hakutoiminnot puuttuvat täysin. Normaali sähköposti tavoittaa varmasti paremmin. Sisäisen ilmoitustaulun luominen etusivulle, jonne kaikilla olisi oikeus kirjoittaa, olisi tehokas viestin välittäjä. Toteutus etusivulle ei onnistu ja normaalin viestin lähettäminen erikseen jokaiselle projektin jäsenelle sekoittaisi vain tilannetta.



KUVIO 11. TeamCenter-viestin ulkoasu

Päivitetyt tiedot varmistaminen ohjelmassa tapahtuu tuoterakenteen osalta automaattisesti, sillä projektille tuodaan tuoterakenteen objekti, joka sisältää aina päivitetyimmän version, mitä järjestelmässä on. Muun projektin dokumenttien osalta projektipäällikön on huolehdittava uusimpien dokumenttien päivittämisestä kansioon. Kun projektia hallitaan vain yhdellä ohjelmalla, on luontevaa aina säilyttää uusinta versiota siellä. Projektilla voisi olla oma materiaalipankki-kansio, joka toimisi hyvänä tallennuspaikkana projektinaikaiselle materiaalille.

Tietoturva on oltava kunnossa varsinkin silloin, kun ulkoiset jäsenet pääsevät järjestelmään. Internet-pohjainen käyttö on mahdollista ja käyttäjä voi omalta tietokoneeltaan tuoda tiedostoja järjestelmään. Yritys laatii kumppaneidensa kanssa aina sopimuksen, jolla määrätään virusturvaohjelmistojen käyttäminen tietokoneissa. Virusten päästämistä järjestelmään yritetään estää, sillä se saattaisi lamauttaa monen työntekijän työnteon. Järjestelmää kehitetään jatkuvasti ja luotettavuutta pyritään ohjelmistotoimittajan puolesta parantamaan niin hyväksi, kuin se on mahdollista. Tietotekninen tukipalvelu toimii sähköpostitse tai puhelimitse ja ongelmiin puututaankin nopeasti.

Tiedon haku -toiminto puuttuu Project osiosta täysin. Projekteja ei voi hakea nimellä eikä sisällön mukaan. PLM -järjestelmän perusominaisuuksissa dokumentti voidaan yleensä jäljittää tarkasti esim. kaikki ne kohteet, joissa kyseistä dokumenttia on käytetty. Project-osio tuntuu olevan hakuominaisuuksien suhteen irrallaan perustoiminnoista. Tietojen välille ei synny minkäänlaisia siteitä, jotka yhdistäisi ne toisiinsa.

6 EHDOTUS TUOTTEEN ELINKAARIHALLINAN TOTEUTTAMISEKSI JA SILLÄ SAAVUTETTAVAT EDUT

Tuotekehitysprojektien hallintaa ohjaavan toteutusmallin tuli olla lyhyt ja selkeä eli yhden tai maksimissaan kahden sivun laajuinen. Malli, josta voi helposti nähdä idean miten projektinhallinta toteutetaan. Loin yhdelle sivulle kuvan, josta selviää periaate, sekä tarkentavaa lisäinfoa toiselle sivulle. Ideana on kansiorakenne, joka toimii automaattisena pohjana jokaiselle projektille. Tällä tavoin rakenne pysyy jokaisessa projektissa samana ja tiedon haku helpottuu. Toimintamallista ilmenee mm., miten projekti laaditaan järjestelmään, miten projektia johdetaan järjestelmässä, sekä miten projekti päätetään. Toimintamalli on liitteenä 2.

Kansiorakennepohjassa on ensimmäisenä esillä projektin aikataulu ja tuoterakenne. Lisäksi on oma kansio yleistiedoille, josta löytyy projektin selite, jäsenet sekä vastuuhenkilöt. Lisäksi kansioita on tuotetulle materiaalille, lähtötiedoille ja kenttäpalautteen velvoitteille. Projektipäällikölle on oma kansio, jossa hän voi säilyttää haluamiaan tietoja.

Stage-Gate-periaate toteutetaan portti-kansioilla, joiden näkyvyyttä projekti-päällikkö voi hallita lukuoikeuksien avulla. Periaatteena on, että vasta kun edellinen portti on hyväksytty, niin seuraava aukeaa. Näin projekti etenee halutussa järjestyksessä. portti-kohtaiset tehtävät näkyvät objekteina, joiden tilan perustella voidaan todeta projektin etenemisen tilanne ja päättää jatkamisesta. Vaiheita ei ole määritetty ollenkaan, koska pääpaino on porteissa ja niiden tehtävissä. Veiheiden aikana valmistaudutaan aina seuraavan portin vaatimuksiin, ja tuotettu tieto siirretään tuoterakenteessa sille määrättyyn paikkaan.

Toimintamallin toisesta sivusta selviävät ohjeet projektikansion luomisesta projektin päättämiseen. Malli näyttää vaiheet, jotka on tehtävä projektin elinkaaren aikana. Mallin jokaisessa kohdassa on selitteet kysymyksiin: kuka, mitä, missä, milloin, miksi ja miten. Kun projektin aloittamiselle on selkeät ohjeet ja sen luominen järjestelmään tapahtuu mahdollisimman nopeasti projektin aloittamispäätöksestä, taltioituu projektin elinkaari mahdollisimman varhaisesta vaiheesta lähtien ja tärkeät innovaation lähteetkin saadaan arkistoitua.

Toinen opinnäytetyön tavoite oli selvittää ohjelman mahdollisuudet ja tuoma lisäarvo nykyiseen toimintatapaan nähden. Mahdollisuuksia PLM tarjoaa runsaasti, mutta kaikkien niiden toteuttaminen on vaikeaa. Lisäarvoa saadaan kuitenkin seuraavasti: eri toiminnoilla parempi käsitys kokonaisuudesta, projektin etenemiseen liittyvät ongelmat tulevat ilmi aikaisemmin, aikataulun suunnittelu helpottuu, saadaan yhtenäinen tapa toimia, tiedon jäljitettävyyden parantuu, projektiorganisaation muodostaminen helpottuu, etäyhteyden käyttäminen mahdollistuu sekä järjestelmä helpottaa näkemään tuottamattoman projektin.

Positiiviset ominaisuudet eivät tule yksin. Ohjelma on nykyistä järjestelmää raskaampi käyttää ja tietosuojaa on etäkäytön myötä nykyistä heikompi. Ohjelman käyttäminen ja tietojen päivittäminen vaativat enemmän aikaa. Tosin aikaa saadaan takaisin jo projektin aikana pelkästään tiedon jäljitettävyyden ja luotettavuuden osalta.

TeamCenter Project 2007 ei sellaisenaan kuitenkaan täytä kaikkia odotuksia, mitä uudelta projektihallintaohjelmalta odotetaan. Parannuksia toivotaan viestintäominaisuuksiin, tiedon hakuominaisuuksiin, kommentointimahdollisuuksiin sekä yleisesti helppokäyttöisyyteen. Ohjelman edut ovat kuitenkin niin suuret, että Project -osion käyttäminen tuotekehitysprojektien hallinnassa on mielestäni kannattavaa, koska sen käyttöönotto ei vaadi lisäinvestointeja. Ohjelman edut ja haitat ovat erikseen lueteltu liitteessä 3.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tehtävä oli mielestäni sopivan haastava ja palveli hyvin yrityksen toimintaa rakentaa tehokkaampaa ja luotettavampaa projektihallintaa. Työn tuotos vastasi tavoitteisiin ja sain tuotettua uutta tietoa, josta on hyötyä yritykselle. Toteutusmalli mahdollistaa useita haluttuja asioita, joita projektihallinnasta tällä hetkellä puuttuu, vaikka kaikkia käyttäjien toiveita ei voitukaan toteuttaa. Toteutusmalli on selkeä, helppolukuinen ja toteuttamiskelpoinen sekä siitä saa idean helposti selville. Toimintamallin on mahdollista toteuttaa TeamCenterissä ilman lisäkustannuksia ja sen avulla projektihallinta voidaan aloittaa välittömästi, kun yleiset pelisäännöt ohjelman käyttöön on määritetty. Ohjelman mahdollisuudet ja lisäarvo tämänhetkiseen toimintatapaan nähden on selkeänä listana, jossa on myös eriteltynä ne ominaisuudet, joita ohjelma ei mahdollistanut.

Yrityksen suuret ja pitkäkestoiset projektit vaativat paljon erilaisia ominaisuuksia ohjelmalta. TeamCenter Project-perusversio ei pysty vastaamaan kaikkiin näihin vaatimuksiin. Ohjelma tarjoaa paljon ominaisuuksia, mutta ne eivät tunnu toimivan mahdollisuuksien mukaisesti. Aivan kuin Project olisi täky, jolla herätetään mielenkiinto mahdollisuuksiin, jotka löytyvät maksullisesta Portfolio, Program & Project Management -lisäosioista. Lisätutkimukseksi ehdotan TeamCenterin Portfolio, Program & Project Management laajennusohjelman mahdollisuuksia yrityksen tuotekehityksen hallintajärjestelmänä. Järjestelmän omien ohjelmien avulla toteutettu tehtäväluettelon kuittaus- ja kommentointi-

toiminto voisi ”läheisyytensä” ansiosta tarjota lisäominaisuuksia projektinhallintaan, ja olisi myös tutkimisen arvoinen.

Valmis projektin pohjamalli toimisi myös muiden yritysten projektinhallinnassa. Pelkän pohjamallin hyväksikäyttäminen ei vaadi erillistä ohjelmistoa, vaan toimii esim. tietokoneen verkkolevyjen kautta. Malli sopii hyvin projekteihin, joissa samat perustoiminnot esiintyvät, mutta yksityiskohdat ovat erilaisia. Esimerkkitapaukseksi otettakoon polkupyörän tuotekehitys. Jokaiseen polkupyörään on tultava renkaat, satula, runko ym., mutta erilaisilla osilla tehdyt ratkaisut erottavat ne toisistaan. Tuotekehityksen läpivienti vaatii useita erilaisia todistuksia ja hyväksymisiä. Stage-Gate-malliin perustuva portti-kansioiden erittely auttaa eri osa-alueiden vastuuhenkilöt huomioimaan ja muistamaan omat tehtävänsä projektin eri vaiheissa. Jokaiselle työvaiheelle on tietty toimintajärjestys sekä tietty paikka, mihin tiedot säilötään. Lisäksi että kansiot toimivat muistuttajana eri vaiheista, niin niiden sisältö on myös helposti löydettävissä. Kansiorakenne helpottaa projektin suunnittelua, sekä mahdollistaa yhtenäisen tavan toimia.

Tietokoneohjelmaan perustuvan työn tekemiseen kannattaa varata reilusti aikaa, jos ohjelmaa ei ole ennen paljoa käytetty. Ohjelmisto-ongelmien vuoksi työn eteneminen estyi useasti ja ratkaisun löytäminen vei usein kauan, jopa viikkoja. Sain kuitenkin selville tarvittavat tiedot ja pääsin työssäni tavoitteisiin. Työskentely aiheen parissa oli suhteellisen helppoa ja luontevaa, sillä aihepiiri oli jo ennestään tuttu. Pääsin nopeasti ideaan kiinni ja pystyin hahmottamaan tilanteen. Alkuvaiheessa luodulla aikataululla yritin varmistaa työn etenemisen, mutta jouduin silti joustamaan. Ongelmia aiheuttivat ohjelma-ongelmat ja työntekijöiden kiireiset aikataulut. Esim. haastattelujen saatavuus kiireisiltä työntekijöiltä oli vaikeaa ja vei aikaa. Liika joustavuus omassa aikataulussa osoittautui olevan haitaksi. Joustava asenne toimii tutun henkilön kanssa päivittäisissä rutiineissa, mutta muuten tällaisella toimintatyyllillä jää jalkoihin, eikä saa tehtäviä hoidettua. Pitää olla tarpeeksi jämäkkä, mutta ymmärtää prioriteetit.

Työn aikana tapasin useita henkilöitä joiden kanssa työskentelin. Sosiaalisilla taidoilla on todella suuri merkitys työmaailmassa. Vaikeatkin asiat saa helpommin esitettyä, kun osaa esittää ne oikealla tavalla ja oikeaan aikaan. Kun henkilö kokee tilanteen ahdistavana, on vaikea päästä tehokkaaseen keskusteluun. Keskustelu hiljaisessa paikassa ja erillään muista tuotti paljon tehokkaamman työskentelyn.

Tällaisessa työssä kannattaa olla järjestelmällinen. Tietoa on paljon ja uutta tulee koko ajan. Huomasin tehokkaaksi tavaksi pitää kirjaa tehdyistä ja tekevämmistä töistä. Pysyin paremmin ajan tasalla ja pystyin nopeasti ilmoittamaan työn tilanteen. Pidin pientä päiväkirjaa, jonka avulla seurasin tilanteiden etenemistä. Kolmen viikon välein pidin esimiehelleni tilannekatsauksen, jossa esitin työn vaiheen ja suunnittelimme seuraavia tehtäviä. Hyvä valmistautuminen tilannekatsaukseen paransi muiden mielenkiintoa aiheeseen. Samoin viimeistelty loppuesitys tuo arvokkuutta ja kunnioitusta työtä kohtaan.

Kokonaisuutena opinnäytetyön käsitteli laajasti kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman sisältämiä asioita monelta eri osa-alueelta. Lopputulokseen olen tyytyväinen ja mielestäni opinnäytetyö on onnistunut.

LÄHTEET

About us. 2009. Moventas. Viitattu 1.2.2010.

<http://www.moventas.com/www/cms.nsf/pages/F6312F90C546CC5EC22570140022F11A?opendocument>.

Apilo, T. Kulmala, I. Kärkkäinen, H. Lampela, H. Mikkola, M. Nevalainen, M. Papinniemi, J. Ruohomäki, I & Valjakka, T. 2008. Tuotekehitysverkostojen uudet toimintamallit. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Belliveau, P. Griffin, A. & Somermeyer, S. 2002. The PDMA Toolbook for New Product Development. New York: JohnWiley & Sons, Inc.

Cooper, R. Edgett, S. & Kleinschmidt, E. 1997. New Product Portfolio Management. Practices and Performance, Journal of Product Innovation Management.

Cooper, R. 2001. Winning at new products: accelerating the process from idea to launch. Cambridge: Basic Books

Cooper, R. 2008. The Stage-Gate Idea-to-Launch Process – Update, What's New and NexGen Systems. Reference Paper # 30. Stage-Gate International homepage. Viitattu 1.4.2010. http://www.stage-gate.net/downloads/working_papers/wp_30.pdf

Hallitus sopuun uusiutuvan energian tukipaketista. 2010. Yle uutiset. Julkaistu 20.4.2010. Viitattu 27.4.2010. http://yle.fi/uutiset/talous_ja_politiikka/2010/04/hallitus_sopuun_uusiutuvan_energian_tukipaketista_1620349.html

Hietikko, E. 2008. Tuotekehitystoiminta. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulun kuntayhtymä

Immonen, A. & Sääksvuori, A. 2002. Tuotetiedonhallinta – PDM. Helsinki: Talentum media Oy

Jäämaa, J. 2010. Moventas prepares for long-term growth. Tiedote. Moventaksen kotisivuilla. Viitattu 27.4.2010.

<http://www.moventas.com/www/bulletin.nsf/pebd/9C5327A7D28623B0C225771200254A47>

Krook, P. 2010. Hallitus sopi uusiutuvan energian tukipaketista. STT uutinen. Julkaistu 20.4.2010. Viitattu 11.5.2010.
<http://www.hs.fi/politiikka/artikkeli/Hallitus+sopi+uusiutuvan+energian+tukipaketista/1135256265925>

Laine, J. 2009. Projektinhallinta osana tuotteen elinkaaren hallintaa. Valokynä 2, 10-12.

Lewis, J. 2004. Accelerated Project Management. Blacklick, OH, USA: McGraw-Hill Companies. Viitattu 1.4.2010. <http://site.ebrary.com/lib/jypoly/Nelli-portaali>.

Pelin, R. 2009. Projektinhallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Project Guide PLM00049B. 2007. TeamCenter käyttöohje. Julkaistu 6.11.2007

Raatikainen, L. 2008. Asiakas, tuote ja markkinat. Helsinki: Edita Prima Oy.

Silfverberg, P. 2007. Projektityön käsikirja. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Sjöholm, H. 2001. Teknologia ja kilpailukyky. Työkalu yrityksille teknologiastrategian laadintaan. Helsinki: Tekes. 39.

Strategic Overview of the Wind Energy Sector. n.d. The European Wind Energy Association. Viitattu 14.4.2010. <http://www.ewea.org/index.php?id=194>

Suomalainen tuulivoimateollisuus kasvussa. 2002. Tekniikka ja talous. Julkaistu 3.9.2002. Viitattu 24.4.2010.
<http://www.tekniikkatalous.fi/incoming/article28552.ece>

Sääksvuori, A. 2008. Tunnetko tuotteesi elinkaaren?. Mediaplanet Oy teema-lehti 29.9.2008. Viitattu 15.2.2010.
http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Digitaalinen_tuoteprosessi/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ja_aktivointi/Muu_viestinta_ja_aktivointi/PLM_low.pdf

Teamcenter -Pdm/Plm Tuotteet. n.d. Ideal Product Data Oy. Viitattu 23.2.2010. <http://www.ideal.fi/tc.htm>

Tuotekehitysratkaisut. n.d.. Siemens PLM Software. Viitattu 15.5.2010. http://www.plm.automation.siemens.com/fi_fi/answers/mle/design.shtml

Tuulivoima Suomessa. n.d. Tuulivoimatieto. Viitattu 14.4.2010. http://www.tuulivoimatieto.fi/tuulivoima_suomi

LIITTEET

LIITE 1. Haastattelurunko

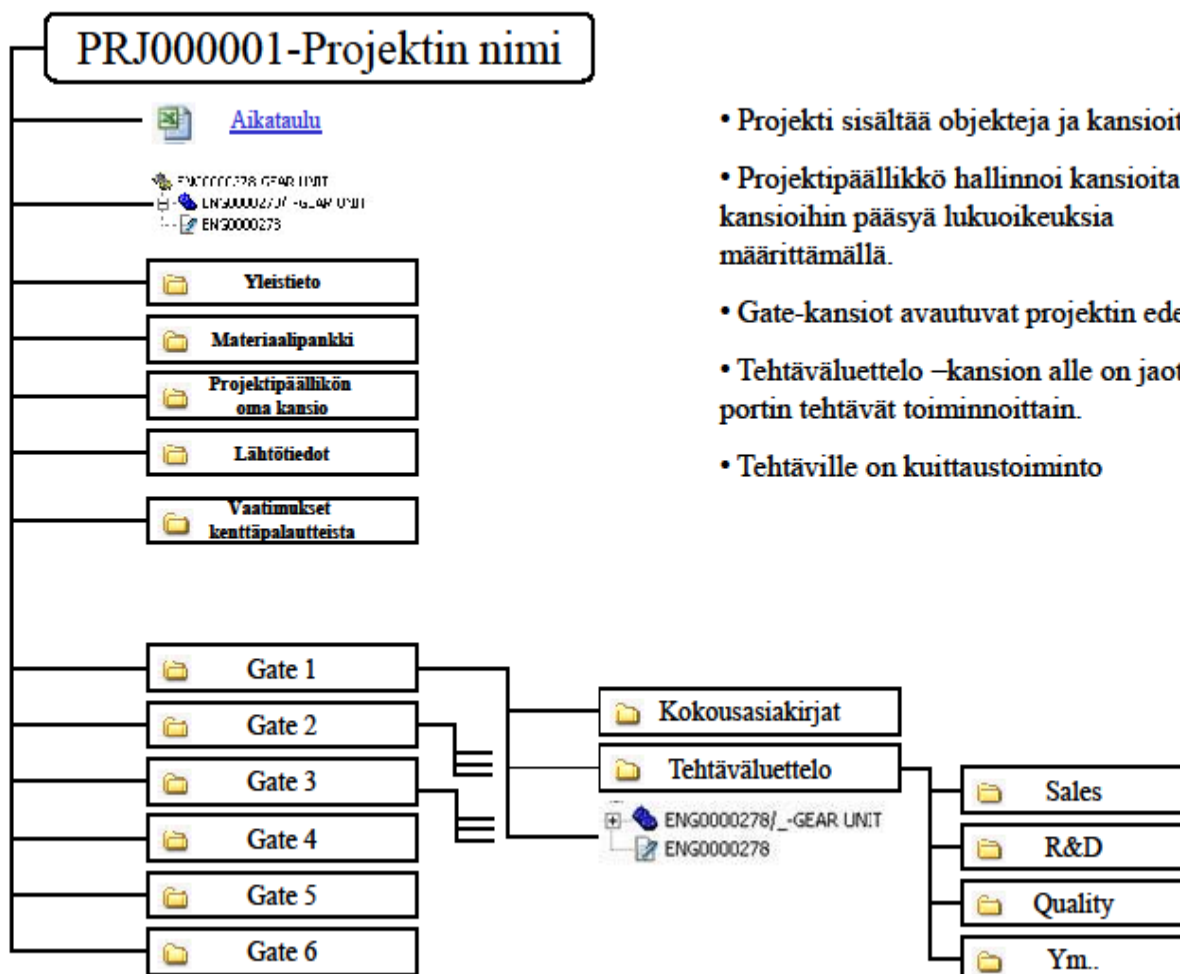
KYSELY TUOTEKEHITYSTYÖSKENTELYSTÄ

Nimi:

Pvm:

1. Onko mielestäsi nykyinen tuotekehitysprojektien organisaationmalli toimiva?
Mitä haluaisit parantaa?
2. Miten PLM-järjestelmä voisi mielestäsi tehostaa T&K-toimintaa?
3. Onko mielestäsi nykyinen T&K-projektien hallintajärjestelmä toimiva? Mitä parannettava siinä olisi?
4. Ovatko T&K-projektien aikana tarvittavat dokumentit helposti saatavilla?
5. Ovatko dokumentit loogisessa järjestyksessä?
6. Kuinka dokumenttien hyväksynnät toteutetaan, ja miten ne näkyvät dokumenteissa?
7. Mitkä dokumentit tarvitsevat hyväksynnän?
8. Toimiiko projektinaikainen tiedon jakaminen mielestäsi tehokkaasti? Mitä parannettavaa siinä olisi?
9. Miten T&K-projektin etenemistä seurataan?
10. Onko T&K-projektin aikaisten muutosten tekeminen hallinnollisesti sujuvaa?
Mitä parannettavaa olisi?

11. Miten projektin muutoksista informoidaan? Saavuttavatko kaikki osalliset tiedon?
12. Mitkä kolme keskeisintä asiaa hidastaa mielestäsi eniten projektin kulkua?
13. Olisiko mielestäsi hyödyllistä, että tuotetiedot olisivat näkyvillä projektinhallintaohjelmassa?
14. Miten Stage-Gate-malli toteutetaan nykyisin?
15. Mitä toimintoja haluaisit lisää palaveritoimintaan?
16. Onko sen seuraaminen/hallinta toimivaa? Esim. Gate-palaverin päätösten tiedottaminen.
17. Onko Gate-palaverien dokumentointi toimiva?
18. Onko olemassa jokin mallipohja projektien aloittamiseen?
19. Miten edellisessä projektissa tehdyt virheet huomioidaan/muistetaan seuraavissa?
20. Mitä lisäominaisuuksia kaipaisit T&K-projektien hallintaan?



- Projekti sisältää objekteja ja kansioita.
- Projektipäällikkö hallinnoi kansioita ja kansioihin pääsyä lukuoikeuksia määrittämällä.
- Gate-kansiot avautuvat projektin edetessä.
- Tehtäväluettelo –kansion alle on jaoteltu portin tehtävät toiminnoittain.
- Tehtäville on kuittautustoiminto

T&K-projektin toimintamalli TeamCenterissä

Projektin luominen

Kuka, projektipäällikkö.
Mitä, luo projektin
Minne, TeamCenter/Project.
Milloin, kun projektille on annettu aloituslupa.
Miksi, saadaan kaikki materiaali heti yhteiseen käyttöön.
Miten, Täyttämällä projektin aloituskavake projektin perustiedoista TeamCenter yhteyshenkilölle, joka luo projektin järjestelmään.

Gate-kokoukset

Kuka, projektipäällikkö.
Mitä, päättää projektin jatkamisesta
Missä, Gate-kokouksessa
Milloin, Kokouksen aikana
Miksi, Punnitaan projektin kannattavuus.
Miten, Jos Gate hyväksytään ,aukaise uusi Gate-kansio. Jos hylätään , määritä jatkotoimenpiteet tai keskeytä projekti.

Projektin lopetus

Kuka, projektipäällikkö.
Mitä, ilmoittaa projektin päättyneeksi
Missä, TeamCenter /Project
Milloin, kun tuote on julkaistu tuotantoon.
Miksi, koska tuotekehityksen osuus on päättynyt
Miten, Määrittää projektin tilan päättyneeksi ja sulkee projektin uusilta tiedoilta.

Projektin johtaminen

Kuka, projektipäällikkö.
Mitä, johtaa projektin etenemisestä.
Missä, TeamCenter/My Projects ja Project.
Milloin, aina kun projekti on aktiivinen.
Miksi, projektilla on oltava vastuhenkilö.
Miten, vastaa tarvittavien tietojen määrittämisestä projektille.

LIITE 3. Project -osion edut ja haitat

OHJELMAN MAHDOLLISUUDET JA LISÄARVO

- + Laajat käyttöoikeuksien hallintamahdollisuudet esim. ryhmät ja hierarkkisuus
 - + Työnkierto -toiminto mahdollistuu. Varmistetaan ymmärrys ja mielipide.
 - + Eri toiminnoilla parempi käsitys kokonaisuudesta
 - + Projektin etenemiseen liittyvät ongelmat tulevat ilmi aikaisemmin
 - + Aikataulun suunnittelu helpottuu, kun nähdään kriittiset kohdat
 - + Saadaan yhtenäinen tapa toimia
 - + Tietojen ja päätösten jäljitettävyyden parantuu
 - + Järjestelmä helpottaa havainnollistamaan tuottamattoman projektin
 - + Projektiorganisaation muodostaminen helpottuu resurssienhallintamielessä
 - + Etäkäyttö mahdollistuu.
-
- Ohjelma on nykyistä järjestelmää raskaampi käyttää
 - Ohjelma asettaa tietosuojalle tiukemmat vaatimukset.
 - Ohjelman käyttäminen ja tietojen päivittäminen vaatii enemmän aikaa

RAJALLISET OMINAISUUDET

- Tiedon haku-ominaisuus puuttuu
- Smart Folder Filter-toiminnon epäkäytännöllisyys
- Projektin tila-näkymän vajaa toiminta
- Vajaat viestintäjärjestelmän käyttöominaisuudet.
- Kansiorakenteen monimutkainen luominen
- Kommentointimahdollisuus tehtäväluettelossa puuttuu